M18859

22101843485

HARNCONCRETIONEN.

Digitized by the Internet Archive
in 2014

https://archive.org/details/b20399352

DIE

HARNCONCRETIONEN,

IHRE

ENTSTEHUNG, ERKENNUNG UND ANALYSE

MIT BESONDERER RÜCKSICHT AUF

DIAGNOSE UND THERAPIE

DER

NIEREN- UND BLASENERKRANKUNG.

VON

JOH. FLORIAN HELLER,

MED. ET CHEM. DR.

VORSTAND DES K. K. PATHOLOGISCH-CHEMISCHEN INSTITUTS AN DER UNIVERSITÄT IN WIEN ETC. ETC.

MIT 12 TAFELN IN FARBENDRUCK.

WIEN.

VERLAG VON TENDLER & COMP.

PÖTZELBERGER & FROMME.

1860.

PARIS.

LIBRAIRIE VICTOR MASSON

PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE.

BERLIN.

A. HIRSCHWALD'SCHE BUCHHANDLUNG

UNTER DEN LINDEN.

345442

WELLCOME HISTORICAL MEDICAL LIBRARY

309357
GM4291

M1885-9

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY
Coll. welMOmec
Call No. WJ300
1860
H47h

Titeldruck von Jacob & Holzhausen in Wien.

Vorwort.

Die Chemie mit der Pathologie und Therapie in Verbindung zu bringen, namentlich jene als ein Hilfsmittel der Diagnose zu benützen ist eine der wichtigsten Aufgaben des praktischen Arztes, dessen höchstes Ziel immer das bleibt: die Krankheiten zu heilen. Soll aber diesem Ziele näher gerückt werden, so ist die richtige Erkennung der Krankheitsprocesse, die Diagnostik, der erste Schritt; alle wichtigen Behelfe derselben müssen festgehalten und von dem rationellen Arzte gewissenhaft benützt werden.

Meine ehemischen Studien am Krankenbette haben mich zuerst dahin gebracht auch die Chemie, namentlich die des Harns, als ein wesentliches Moment der Diagnostik in die Medicin einzuführen, und ich beabsichtige jetzt, meine gesammelten Ergebnisse dem medicinischen Publikum zu überliefern, indem ich hier mit der Urolithiasis und der Erkrankung der Nieren und Blase überhaupt, als demjenigen Theile beginne, welcher sowohl dem internen Arzte als auch dem Chirurgen wichtige, ja oft massgebende Aufschlüsse und Anhaltspunkte für die Diagnose und Behandlung liefert. In dem zunächst folgenden grösseren Werke werde ich vom Standpunkte der pathologischen Chemie sämmtliche interne Krankheitsprocesse bespreehen.

In der vorliegenden Schrift habe ich nicht allein das grosse Materiale des hiesigen allgemeinen Krankenhauses und was die Wiener Praxis überhaupt bot, sondern auch das vieler auswärtiger Sammlungen benützt, und bin der Belehrung und Bereitwilligkeit vieler Gelehrten des Auslandes zu grossem Danke verpflichtet.

Die Behandlung des vorliegenden Gegenstandes soll nicht nur dem Arzte, sondern auch dem Chemiker vom Fache ein Wink sein, wie dieser den Anforderungen des Arztes zu folgen hat. Er wird das für die Pathologie und Therapie Wesentliche, von dem

minder oder ganz Unwesentlichen zu unterscheiden lernen und wird einsehen, dass die Analyse pathologischer Gebilde, wie der Harnconcretionen, ein ganz anderes Ziel anstrebt, wie die eines Minerals oder verschiedener Gemenge. Ich habe mich bemüht den analytischen Gang und die Methoden möglichst zu vereinfachen, um sie dem praktischen Arzte zugänglicher zu machen; unbeschadet der ausführlicheren bestätigenden Untersuchung der Concretionen, welche in kleinerer Schrift folgt. Dem Texte bin ich durch möglichst getreue, von mir selbst nach der Natur ausgeführte und in Farbendruck vervielfältigte Abbildungen zu Hilfe gekommen. Ich habe in der Auswahl mehr auf die Vervollständigung des Systems und die belehrendsten Formen als auf die Schönheit der Exemplare Rücksicht genommen, letztere hätten sich leicht um viele vermehren lassen, aber dadurch das Buch so Manchem schwerer zugänglich gemacht.

An alle Fachmänner, welche in diesem Gebiete neue Erfahrungen gemacht, stelle ich die Bitte, mich darüber zu belehren, indem ich mich gern bemühen werde in einer zweiten Auflage dem Fortschritte gewissenhaft Rechnung zu tragen.

Möge dieses Buch dazu beitragen, das innige Zusammenwirken des Arztes und Chemikers in weiteren Kreisen zu fördern, es wäre dies der einzige Lohn, den ich für meine vieljährige Arbeit angestrebt.

Wien, im August 1859.

Dr. Heller.

Inhalt.

Seite

Vorwort V

Erster allgemeiner Theil.

Eintheilung der Concretionen im allgemeinen 3
Die Harnconcretionen im allgemeinen 5
Entstehung und Bildung der Harnconcretionen . . . . . —
Ort der Entstehung 15
Nieren- und Blasenconcretionen im allgemeinen . . . . . —
Krystallconglomerate. Sandbildung 16
Die amorphe Steinbildung 18
Kerne der Nieren- und Blasensteine 19
Entstehung der Präputialsteine, Vaginalsteine, Labialsteine und Fistelsteine im allgemeinen 20
Bestandtheile der Harnconcretionen . . . . . —
Für die Steinbildung unwesentliche Bestandtheile 21
Wesentliche Bestandtheile der Harnconcretionen 24
A) Organische Bestandtheile . . . . . —
B) Anorganische Bestandtheile 25
Primäre und secundäre Steinbildung 26
Einfache und multiple Harnsteine 28
Specielle Schichtenbildung 31
Umspringen primärer Bestandtheile und Schichten unter sich . . . . —
Umspringen des oxalsauren Kalks und der Harnsäure 32
Umspringen der harnsauren oder oxalsauren Ablagerung in die der Knochenerde . . . . . —
Schichtenbildung der secundären Steinbildung 33
Steinbildung um fremde Körper 37
Schichtenbildung in den Präputial-, Vaginal-, Labial- und Fistel-Harnconcretionen 40
Spontane Zerklüftung und Zertrümmerung der Harnsteine 42
Chemische Untersuchung der Harnconcretionen und Harnsedimente 46

Seite
Diagnose der Urolithiasis 61
Diagnose der Nephrolithiasis 63
Harn bei Nephrolithiasis 68
I. Harn bei Gegenwart von Nierenconcretionen ohne ausgesprochenem Nierenleiden 70
II. Harn bei Gegenwart von Nierenconcretionen mit gleichzeitigem durch sie veranlassten Nierenleiden 77
Die Harnsedimente bei Nierenleiden 87
Cystolithiasis 91
Harn bei Cystolithiasis 92
Harn bei Gegenwart von Blasensteinen ohne Cystitis 92
Harn bei Gegenwart eines Blasensteins mit gleichzeitiger Cystitis . . 93
Nephro-Cystolithiasis 96
Therapie der Urolithiasis im allgemeinen 98
Entfernung der Concretionen 99
Ueber die chemische Lösung der Harnconcretionen (Lithodialyse) . . 100
Die Diät 108
Tabelle für die Reihe der Harnconcretionen nach ihrer Therapie . . . 110
Tabelle für die Reihe der Harnconcretionen nach ihrer Härte und Dichtigkeit, durch welche sie sich mehr oder weniger für die Lithotripsie eignen 111
Zur Behandlung des erkrankten Organs der Nieren und Blase 112
I. Bei Krankheiten der Nieren 113
II. Bei Erkrankung der Blase 118

Zweiter, specieller Theil.

I. Concretionen aus Harnsäure.
Vorkommen 123
Eigenschaften 124
Analytische Bestimmung 126
Chemische Constitution 127
Pathologie. Der Harn 129
Diagnose der Steinart aus dem Harn 130
Behandlung 132
II. Concretionen aus harnsaurem Ammoniak.
Vorkommen 134
Eigenschaften 135
Analytische Bestimmung 136
Pathologie und der Harn 137
Behandlung 138
III. Concretionen aus Xanthin.
Vorkommen 138
Chemische Constitution 139

Seite
Eigenschaften 139
Analytische Bestimmung 140
Pathologie. Der Harn . . . . . —
Behandlung . . . . . —

IV. Concretionen aus Cystin.

Vorkommen 141
Allgemeine Eigenschaften 142
Ort der Entstehung 144
Chemische Constitution . . . . . —
Pathologie. Der Harn . . . . . —
Behandlung 146

V. Concretionen aus Urostealith.

Vorkommen 146
Eigenschaften 147
Analytische Bestimmung 148
Pathologie . . . . . —
Behandlung 150

VI. Concretionen aus Fibrin.

Vorkommen 155
Eigenschaften . . . . . —
Analytische Bestimmung 156
Chemische Constitution 157
Der Harn 158
Behandlung 160

VII. Concretionen aus kohlensaurem Kalk.

Vorkommen 163
Eigenschaften . . . . . —
Analytische Bestimmung . . . . . —
Chemische Constitution 164
Der Harn . . . . . —
Behandlung 166

VIII. Concretionen aus kohlensaurem Kalk und Thonerde.

Vorkommen 167
Eigenschaften 168
Analytische Bestimmung . . . . . —
Pathologie . . . . . —
Der Harn 169
Behandlung . . . . . —

IX. Concretionen aus oxalsaurem Kalk.

Vorkommen 170
Eigenschaften . . . . . —

Seite
Analytische Bestimmung 172
Chemische Constitution . . . . . —
Pathologie 173
Der Harn 174
Behandlung 176

X. Concretionen aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia.

Vorkommen 177
Eigenschaften . . . . . —
Analytische Bestimmung . . . . . —
Chemische Constitution 178
Pathologie . . . . . —
Der Harn . . . . . —
Behandlung 179

XI. Concretionen aus Knochenerde (basisch phosphorsaurer Kalk).

Vorkommen 180
Eigenschaften . . . . . —
Analytische Bestimmung 181
Chemische Constitution . . . . . —
Pathologie 182
Der Harn . . . . . —
Behandlung 184

XII. Concretionen aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia und basisch phosphorsaurem Kalk.

Vorkommen 185
Eigenschaften 186
Analytische Bestimmung 187
Chemische Constitution 188
Pathologie . . . . . —
Der Harn 190
Behandlung 191
Beschreibung des Atlas 197
Schlüssel zur Bestimmung der Harnconcretionen und Harnsedimente . . . . . .

ERSTER ALLGEMEINER THEIL.

Eintheilung der Concretionen im allgemeinen.

Die pathologischen Concretionen, welche im menschlichen Organismus vorkommen, hat man früher, und ich selbst*) in zwei Hauptclassen getheilt, nämlich in starre und in weiche Concretionen. Unter die starren Concretionen wurden die Steine (Harnsteine, Nierensteine, Darmsteine, Gallensteine, Phlebolithen etc.) gezählt, während die weichen Concretionen die Aftergebilde, wie Krebs, Tuberkel, Steatome u. s. w. umfassten.

Unsere Kenntniss von den Concretionen im allgemeinen ist aber in dem letzten Decennium durch vielfache Erfahrung eine weitere geworden, und es muss eine solche Eintheilung aufgegeben werden. Wir haben nämlich Harnsteine beobachtet, welche im frischen Zustande weich, selbst teigig, knetbar erscheinen, wie z. B. die Steine aus harnsaurem Ammoniak, namentlich in den Nieren der Säuglinge. Ebenso ist bei Aftergebilden, Pseudoplasmen durch Ablagerung von basisch phosphorsaurem Kalk die Härte oft eine solche, dass sie die so mancher Harnconcretion übertrifft.

Wir sollen uns auf den wesentlichen Unterschied, welcher zwischen einer nicht organisirten amorphen oder krystallinischen Ablagerung organischer oder anorganischer Substanzen und einer Ablagerung und Anhäufung organisirter Gebilde (Zellenbildung) besteht, beschränken.

In die erste Gruppe gehören alle Concretionen, welche durch Präcipitation eines chemischen Bestandtheiles irgend eines Se- oder Excretes entstehen, das sind unorganisirte Concretionen, und man benennt dann die Concretion entweder nach dem Secrete, aus welchem, oder dem Organe, in welchem sie entstehen

*) Harnconcretionen nach Dr. Heller's Vorlesungen, herausgegeben von Dr. H. Zeissl. Wien 1845.

und vorkommen. So z. B. die Harnconcretionen, Gallenconcretionen etc.

Die zweite Hauptgruppe bilden die Concretionen, welche hauptsächlich durch Aneinanderreihung organisirter zelliger Gebilde entstehen und pathologische Neubildungen darstellen. Es sind dies alle Arten von Aftergebilden und Pseudoplasmen, wie sie an verschiedenen Theilen und in verschiedener Form im thierischen Organismus vorkommen.

Diese zweite Gruppe pathologischer Gebilde ist erst kürzlich von Prof. Franz Schuh in einem classischen Werke gründlich bearbeitet worden.

Die erste Gruppe dagegen, namentlich aber die Harnconcretionen systematisch zu besprechen, ist die Aufgabe dieses Werkes.

Die bildliche Darstellung ist jedoch hiebei eine ganz unentbehrliche, indem die Kern- und Schichtenbildung, so wie die Abwechslungen in den verschiedenen Bestandtheilen nicht ohne objectiver Demonstration nutzbringend besprochen und gelehrt werden kann. Uebrigens gibt es kaum eine Harnsteinsammlung, in welcher alle bekannten Harnsteinbildungen vertreten sind, selbst die vorzüglichsten Universitäten besitzen nur selten eine Sammlung, welche zum systematischen Unterrichte vollständig genügen wird, und zumal in einer kleinen Stadt ist das Materiale stets ein höchst beschränktes und unvollständiges. Endlich ist hervorzuheben, dass einerseits durch die Verbreitung der Zertrümmerungsmethode, sowohl durch den Fortschritt in der Fertigkeit, als auch die Vervollkommnung der Instrumente, der Steinschnitt immer mehr in den Hintergrund tritt, und somit die ganzen Concretionen immer seltener werden, während doch nur an solchen die Lehre von der Steinbildung in allen ihren Theilen mit Vollständigkeit studirt werden kann.

Die Harnconcretionen im allgemeinen.

Harnconcretionen sind Conglomerate normaler oder abnormer Harnbestandtheile.

Normale oder abnorme Bestandtheile können überall conglomeriren, wo einerseits der Harn durch längere Zeit verweilt und anhaltend sich erneuert, andererseits der Process der Ablagerung der festen Bestandtheile nicht gestört wird. Daher sehen wir ebenso wie in den Nieren und in der Blase auch in der Basis des Präputiums, in den Falten der Labien und der Vagina selbst Harnconcretionen entstehen und man kann daher die Harnconcretionen nach ihrem Vorkommen eintheilen in Nierensteine, Blasensteine, Präputialsteine, Labialsteine, Vaginalsteine.

Entstehung und Bildung der Harnconcretionen.

Bevor wir von der Bildung der Harnconcretionen im allgemeinen und Speciellen sprechen, ist es nothwendig, über die Löslichkeit und Wiedererstarrung chemischer Verbindungen überhaupt einiges vorauszuschicken.

Verschiedene chemische Verbindungen, sowohl mineralische als organische, sowohl Verbindungen von zwei als auch von mehreren Elementen haben verschiedene Lösungsmittel. Die Lösungsmittel selbst können für einen mineralischen Körper organische Verbindungen und für organische Stoffe mineralische Verbindungen sein. Wasser, kohlensaures Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform und andere Fluida lösen eine Menge organischer und anorganischer Verbindungen und zwar namentlich solche, welche Bestandtheile des thierischen Organismus sind.

Nun wissen wir aber auch, dass manche chemischen Verbindungen, welche sich in einem der gewöhnlichen Lösungsmittel, z. B. Wasser nicht lösen, dann darin gelöst werden, wenn zuvor ein anderer in diesem Menstruum löslicher Körper aufgelöst wurde. So z. B. löst sich das rothe Quecksilberjodid im Wasser nicht auf, wohl aber, wenn demselben Chlorammonium

(Salmiak) zugesetzt wird. Ein kleiner Theil geht mit dem Salmiak eine Doppelverbindung ein, ein weit grösserer Theil bleibt aber als Quecksilberjodid gelöst. Kocht man eine wässrige Salmiaklösung mit rothem Jodquecksilber, bis die Salmiaklösung nichts mehr aufnimmt, so fällt beim Erkalten der grösste Theil des Jodquecksilbers wieder heraus. Lässt man das Erkalten so vor sich gehen, dass man, bevor die Ausscheidung des Jodquecksilbers beginnt, einen starren Körper, namentlich einen rauhen, z. B. eine hölzerne Figur einlegt, so wird vor allem diese Figur von Krystallen und endlich mit einer Kruste von rothem Jodquecksilber überzogen werden, welche so lange zunimmt, um so dicker wird, je länger die Ausscheidungsbedingungen andauern.

Ein zweites Beispiel will ich nun anführen, welches eine Verbindung betrifft, welche im menschlichen Körper vorkömmt und namentlich auch Harnsteine bildet, nämlich die Harnsäure.

Die Harnsäure ist in reinem Wasser so gut wie unlöslich, denn ein Theil Harnsäure braucht 1800—1900, also nahezu 2000 Theile kochendes Wasser, und bei einer Temperatur von 20° 14,000—15,000 Theile Wasser zu ihrer Lösung. Mischt man aber dem Wasser basisch phosphorsaures Natron oder andere Salze bei, so wird eine nicht unbedeutende Menge Harnsäure gelöst. Es wird sich bei Gegenwart von basisch phosphorsaurem Natron wohl ein geringer Theil mit Natron verbinden, aber der grösste Theil fällt wieder als Harnsäure bei erniedrigter Temperatur heraus, ein ganz analoges Verhalten, wie im obigen Beispiele bei dem Jodquecksilber.

In neuester Zeit fand ich, dass eine wässrige Kochsalzlösung reines Chlornatrium, ebenso wie Chlorkalium schon bei gewöhnlicher, noch mehr aber bei der Temperatur des menschlichen Körpers Harnsäure auflöst und zwar lösen 100 Theile Kochsalzlösung nahezu 3 Theile Harnsäure auf.

Berücksichtigen wir, dass das Blut in gewissen Krankheiten eine grössere oder geringere Menge von Harnsäure und Chloriden enthält, und dass die Ausscheidung sowohl der Harnsäure als auch der Chloride in pathologischen Fällen durch die Nieren eine so enorm verschiedene ist, ziehen wir weiter in Betracht, dass bald die Chloride, bald die Harnsäure, bald beide zugleich im Harn ganz ausbleiben können, so ergibt sich, dass diese That-

sache, die Löslichkeit der Harnsäure in den Chloriden, von Wichtigkeit ist. Sie muss ferner zu weiteren wichtigen Folgerungen führen, wenn wir sehen, dass die Urophanie der Chloride manchmal gänzlich aufhört, während das genossene oder als Arzneimittel verabreichte Chlorid sich im Blute bedeutend anhäufen kann, ohne im Geringsten im Harne wieder zu erscheinen, und die Harnsäure im Harne noch immer reichlich erscheint.

In anderen Fällen sieht man wieder die Urophanie der Chloride mit der grössten Schnelligkeit auftreten, das Blut arm an Chloriden, dagegen den Harn reich daran, während in letzterem die Harnsäure sehr vermindert erscheint oder gänzlich fehlt.

Es sind diess von mir aufgefundene Thatsachen, die freilich noch viele weitere Studien erfordern, gewiss aber schon jetzt wichtig genug erscheinen, um unser besonderes Augenmerk auf harnsaure Ablagerungen und Concretionbildung zu lenken.

Zur Ausscheidung einer gelösten chemischen Verbindung sind aber ausser Verminderung des Lösungsmittels selbst noch viele andere Bedingungen dienlich, so z. B. Verminderung der Temperatur. Es ist bekannt, dass eine gewisse Substanz bei einer gewissen Temperatur eine ganz bestimmte Menge zu ihrer concentrirtesten Lösung bedarf. So lösen sich z. B. schwefelsaures Kali und schwefelsaures Natron bei einer gewissen Temperatur in einer bestimmten Wassermenge. Concentrirt man nun die Flüssigkeit durch Verdunsten eines Theils des Wassers, so fällt ein Theil der gelösten Stoffe in amorphem oder krystallisirtem, also jedenfalls festem Zustande heraus. Dasselbe geschieht, wenn man die Temperatur der gesättigten Lösung erniedrigt.

Es ist ferner eine für unseren Gegenstand besonders wichtige Thatsache, dass das Herausfallen einer Substanz aus ihrer Lösung ganz vorzüglich durch die Gegenwart eines starren Körpers bedingt oder befördert wird; möge dieser Körper derselbe sein, der auch in der Solution sich befindet oder ein ganz anderer. Es geschieht dann die starre Ablagerung auf den starren Körper auch oft mit enormer Schnelligkeit.

Wir haben zwar erwähnt, dass sich gewisse Substanzen in gewissen constanten Verhältnissen im Wasser lösen. Diese Verhältnisszahlen sind für die mineralischen Substanzen bereits gröss-

tentheils ausgemittelt. Man kann aber durch Abdampfen bei stärkerer Wärme einer gesättigten Salzsolution manchmal einen höheren Concentrationsgrad erreichen als die constante Löslichkeitszahl ausdrückt, so z. B. beim Kali- und Natronsulfat; wirft man aber einen starren Körper, entweder einen Krystall desselben Salzes oder einen anderen, besonders einen rauhen Stoff in die Solution, so erstarrt rasch die ganze Flüssigkeit, so dass man die Schale umkehren kann, ohne dass mehr etwas herausfliesst.

Wir sehen die obigen Gesetze auch in verschiedenen Harnen thätig. Ist ein Harn mit Harnsäure gesättigt, und wird er dennoch ganz klar gelassen, d. h. hat er auch gleich nach der Excretion alle Harnsäure — trotz der abnorm vermehrten Menge gelöst, so fällt ein Theil der Harnsäure im krystallisirten Zustande heraus, wenn nur der Harn die Temperatur des Thierkörpers mit der kühleren der Atmosphäre vertauscht hat. Ganz dasselbe sehen wir oft in einem noch exquisiteren Grade bei dem harnsauren Ammoniak, so z. B. im Harne bei Typhus und im Resorptionstadium der Pneumonie und anderen Entzündungskrankheiten.

Wie auch im normalen Menschenharn ein starrer Körper die Ausscheidung starrer krystallisirter Harnsäure beschleunigt, ja bedingt, kann man sehen, wenn sich, was oft der Fall ist, in dem Uringlase ein Schamhaar oder ein anderer kleiner zufällig hineingefallener Körper befindet, indem dann sehr bald das Haar oder der starre Körper überhaupt mit braungelben Harnsäurekryställchen besetzt erscheint. Am besten kann man sich von dieser Thatsache überzeugen, wenn man den eigenen Normalharn in mehreren Glascylindern auffängt und in einen der Cylinder ein Rosshaar bringt, welches sich schon nach einigen Stunden mit Harnsäurekryställchen besetzt, während in den anderen Portionen selbst am zweiten und dritten Tage sich noch keine Harnsäure ausscheidet.

Noch ein Experiment verdient hier angeführt zu werden, welches darthut, wie selbst eine sehr geringe Schleimmenge, ja die so sehr lockere Schleimwolke des Normalharns die Harnsäureausscheidung bedingt. Man lasse den Normalharn (nicht *unina potus*, sondern concentrirten Morgenharn) in einem Glase nur so lange stehen, bis sich die normale Schleimwolke gut geschie-

den hat, giesse oder hebe den klaren Harn bis zur Hälfte in ein zweites Glas, und lasse nun beide Portionen bedeckt ruhig stehen. Man sieht oft in wenigen Stunden schon, wie sich auf die so lockere durchscheinende Schleimwolke Harnsäurekryställchen absetzen, während es im zweiten Glase, wo sich der völlig klare Harn befindet, entweder erst nach Tagen oder gar nicht zu einer Ausscheidung starrer Harnsäure kömmt.

Bei Gegenwart der sogenannten Tripperfäden (ein Convolut von Schleim und Epitelien der Harnröhre) sieht man die obige Erscheinung an diesen oft besonders schnell eintreten.

In Krankheiten, wo dann die Bedingungen, den einen oder anderen der obigen Harnbestandtheile betreffend, durch ihre Vermehrung noch vehementer auftreten, müssen somit solche Ablagerungen um so leichter und um so rascher auftreten *(Chron. Cystitis)*.

Die Ausscheidung gewisser, sowohl normaler, als abnormer Harnbestandtheile wird durch mancherlei abnorme Zustände befördert.

Wird während einer gewissen Krase das Lösungsmittel vermindert, oder die, die Concretion bildende Substanz vermehrt, so ist die Bedingung zur Steinbildung gegeben. Das phosphorsaure Alkali und die Chloride sind die Lösungsmittel für die Harnsäure. Ebenso ist es uns bereits bekannt, dass beide jene Salze sich im Harne gewisser Krankheiten vermindern können. Wenn sich also auch die Harnsäure nicht vermehrt, so wird, wenn die Menge des Lösungsmittels eine verminderte ist, die Harnsäure herausfallen. Diess wird natürlich um so eher geschehen, wenn die Harnsäure vermehrt erscheint. Aus demselben Grunde findet man auch in einem Harne, dessen Gehalt an Harnsäure tief unter dem Normale steht, im Sedimente starre krystallisirte Harnsäure, vorausgesetzt nämlich, dass sich das Lösungsmittel so vermindert hat, dass es nicht einmal die abnorm geringe Menge Harnsäure gelöst erhalten konnte. Man wird diese letzte Erscheinung öfter bei *Morbus Brighti* und anderen Nierenleiden finden.

Ich fand in einigen Fällen von *cancer renum* Ablagerung von Harnsäure, sowohl auf abgegangenen Flocken vom Krebs, als auch auf dem nach der Section erhaltenen Aftergebilde, während die Analysen des Harns wiederholt zeigten, dass die Harnsäure

in hohem Grade vermindert, aber auch deren Lösungsmittel, die Chloride und das phosphorsaure Alkali, vermindert waren.

Aber auch das Gegentheil findet statt, dass nämlich keine starre Ausscheidung der Harnsäure im Harne erfolgt, trotz dem, dass sie selbst den höchsten Grad pathologischer Vermehrung erreicht hat, wie man diess bei acutem Rheumatismus, Endocarditis, Meningitis sehen kann, weil nämlich gleichzeitig das phosphorsaure Alkali bedeutend vermehrt erscheint.

Wir haben somit in dem Vorhergehenden die Bedingungen zur Ausscheidung von starren Harnbestandtheilen nicht nur im allgemeinen kennen gelernt, sondern fanden auch die Bedingungen zur Sedimentbildung pathologischer Harne und speciell zur Bildung harnsaurer Sedimente.

Es hängt somit die Sedimentbildung oder starre Ausscheidung gewisser Substanzen ganz vorzüglich von dem relativen Mengen-Verhältnisse der gelösten Substanz und ihres Lösungsmittels ab.

Klar ist, dass die Constatirung dieser Thatsache für die Therapie von grosser Wichtigkeit ist, und benützt werden muss, worauf ich im speciellen Theile zurückkommen werde.

Die Ausscheidung von Harnbestandtheilen erfolgt theils in Krystallen, theils in amorphem Zustande. Es sind dies entweder normale oder abnorme Harnbestandtheile. Nie ist eine spontane Ausscheidung eines Harnbestandtheils als Sediment im frischen Harne ein normaler Zustand, eben so wenig als jedem krankhaften Zustande ein sedimentirender Harn zukommt. Sowohl amorphe als krystallinische sedimentirende Harnbestandtheile, seien sie Normal- oder abnorme Stoffe, können Conglomerate bilden, d. h. zu kleineren oder grösseren Körnchen Gries oder Sand und endlich durch stärkere Ablagerung auf solche bis zu grossen Conglomeraten heranwachsen und ein sogenannter Harnstein werden.

Die Gries- und Sandbildung geschieht bei krystallisirbaren Stoffen, wie es z. B. die Harnsäure ist, im ersten Anfange allerdings dadurch, dass mehrere Kryställchen sich an einander lagern, und eine Krystallgruppe bilden, und man kann nach dem Zerdrücken eines solchen Körnchens in der Umgebung eines Tropfen Wassers zwischen zwei Objectgläsern noch die Kryställchen isolirt

sehen, und unter dem Mikroskop erkennen. Allein auch krystallinisch ausscheidbare oder sedimentirende Harnbestandtheile können sich auf bereits vorhandene Körnchen, kleine Steinchen und Gries, amorph ablagern, wenn durch die Mithilfe des vorhandenen starren Körpers die Ausscheidung eine ununterbrochene geworden ist. So sehen wir Körnchen oder Steinchen aus Harnsäure bestehend, abgehen, welche bald nur ein Conglomerat vieler einzelner Kryställchen sind, und rauh erscheinen, bald aber auch eine dichte Masse von ganz amorpher glatter Oberfläche darstellen.

Ein Harn einer selbstlebensgefährlichen Krankheit kann frei sein von abnormen Harnbestandtheilen. Es können blos abnorme Veränderungen in den Quantitäten der normalen Harnbestandtheile in Krankheiten vorkommen, in Krankheiten, deren Ausgang ein lethaler ist, während man bei unbedeutenden krankhaften Processen schon abnorme Harnbestandtheile finden kann.

Nie jedoch erscheint im Harn einer Krankheit ein abnormer Stoff ohne gleichzeitiger Störung in dem relativen Verhältnisse der Normalstoffe.

Nach den angegebenen Erörterungen und der Entwicklung der auf vielfache Erfahrung am Krankenbette gestützten Gesetze gelangen wir denn erst zur richtigen Definition einer Harnconcretion, gleich viel wo sie sich gebildet hat, ich verstehe darunter Conglomerate normaler oder abnormer Harnbestandtheile.

Die Bedingung zur Conglomerirung normaler oder abnormer Harnbestandtheile liegt immer in abnormen Zuständen und Verhältnissen in der Zusammensetzung des Harns. Es gibt keine constante Steindiathese oder eine Krase, durch oder während welcher die Steinbildung eine nothwendige Folge wäre.

Der früher allgemein verbreiteten, leider auch jetzt noch nicht ausgerotteten Ansicht der Existenz einer eigenthümlichen Krase, welche die Steinbildung constant zur Folge habe, bin ich bereits vor achtzehn Jahren auf das entschiedenste entgegengetreten und habe in den vielfachen Beobachtungen und Untersuchungen mein Recht gefunden. Man hat die Entstehung der Harnsteine im all-

gemeinen von einer — aber nie geschenen — Bindesubstanz, einem Kleister abgeleitet, einer Substanz, welche die Steinkrankheit constant begleiten sollte. Es haben sich die älteren Chirurgen eben so schnell eine Krase für die Steinbildung creirt wie seiner Zeit die Anatomen die Blutkrasen durch Blutanalysen, die blos mit dem Messer angestellt wurden, geschaffen haben. Es unterscheiden sich aber letztere von so manchen der ersteren dadurch, dass sie ihre Ansichten alsbald ehrlich fallen liessen, als eine exacte chemische Analyse des Blutes an die Stelle der „Messeranalyse" trat, während es leider unter ersteren noch solche gibt, die auf der vagsten aller Hypothesen ohne allem wissenschaftlichen Grunde beharren, und sie von der Lehrkanzel und in Schriften besprechen. Für die Existenz einer eigenthümlichen Stein-Diathese glaubte man ganz besonders darin einen Anhaltspunkt gefunden zu haben, dass in manchen Gegenden die Harnconcretionen ungleich häufiger beobachtet werden, als in anderen. Dieses letztere hat allerdings seine Richtigkeit, die Niemand läugnen wird. Geht man jedoch genau prüfend zu Werke, so lässt sich das häufigere Vorkommen von Harnconcretionen in gewissen Gegenden auf Verschiedenheiten der in vorwaltender Menge genossenen Nahrungsmittel oder auf gewisse endemische Verhältnisse zurückführen.

Die Statistik ist überhaupt ein Gegenstand, der von der Geduldigkeit des Papiers viel zu ertragen hat. Anderseits aber sind in der in Rede stehenden Beziehung noch eben so wenig gründliche als zahlreiche Studien gemacht. Wenn uns auch die auf die Verbreitung der Urolithiasis Bezug nehmenden statistischen Daten von allen jenen Gegenden, in welchen eben die Harnconcretionen so zahlreich vorkommen, nicht hinlänglich bekannt sind, so sind wir doch bei mehreren derselben schon im Stande, die Richtigkeit unserer obigen Voraussetzung nachzuweisen, dass nämlich bald besondere Nahrungsmittel, bald vorherrschende Krankheitsformen die Ursache der häufigeren Entstehung von Harnconcretionen sind. Mit dem Zählen der Steine ist noch nicht Alles gethan. Nur die chemische Analyse kann den richtigen Aufschluss geben, wenn deren Ergebnisse mit den übrigen endemischen und anderen, namentlich den Nahrungs- und Lebensweisen in Einklang gebracht werden. Das Zählen und Wä-

gen geht schneller als das Analysiren der Steine. Ich habe zahlreiche Steinsammlungen gesehen, in welchen auch nicht Ein Stein zerschnitten war, wo auch nicht die Analyse Eines Steines, wohl aber das Gewicht bis in Viertel-Grane beilag, wo man sich weigerte, die „schönen Steine“ zu zersägen, um sie nicht zu verderben oder zu verunstalten. Aus solchen Sammlungen kann man nichts lernen und kann keine Studien anstellen über die vorherrschenden Entstehungsursachen in den als „Steingegend“ bezeichneten Landtheilen. Als vorzüglich beachtenswerth kann ich nach meinen bisherigen Erfahrungen bereits herausheben, dass die vorherrschende chemische Zusammensetzung der Harnsteine gewisser Gegenden gegenüber anderen eine verschiedene ist. Ich wurde von Professor Alexander Rayer in Cairo veranlasst, eine Zahl von 100 Harnsteinen ägyptischer Kranken, namentlich der Gegend um Cairo zu analysiren. Das Ergebniss war, dass die allermeisten Harnsteine aus Harnsäure oder oxalsaurem Kalk oder in umspringenden Schichten dieser Verbindungen bestanden, und die ausgezeichneten Forschungen Rayers und Bilhaz' haben gezeigt, dass sogar ein Eingeweidewurm die Veranlassung ist zur Bildung von Harnsteinen *). Es ist schon diess ein Vorkommen, welches in Europa nicht zu finden ist. Hier kommen wieder bei weitem mehr phosphatische Steine vor, als andere. Die Harnsteinfälle sind hier in Wien gar nicht häufig, während bei Olmütz und in manchen Gegenden Italiens, Pavia u. a. das Vorkommen der Harnsteine etwas sehr gewöhnliches ist. Dem löblichen Beispiele Professor Rayer's ist auch jetzt Professor Brunetti in Padua, ebenfalls ein ausgezeichneter Zögling der Wiener Schule gefolgt, er sandte mir eine grössere Partie Harnsteine zur Analyse, um über die italienischen Harnsteine Studien anstellen zu können. Bis solche Studien allseits angeregt und gehörig durchgeführt sein werden, wird durch die Eruirung der Ursachen der zahlreichen Steinbildung in gewissen Gegenden ein grosser Schritt zur Verminderung dieses Uebels geschehen sein. Wir werden später im speciellen Theile darauf zurückkommen und auf die Krankheitsformen, in welchen am häufigsten die Steinbildung im allgemeinen und insbesondere Steine von gewisser Zusammensetzung vorkommen.

*) Wiener medicinische Wochenschrift. 1858.

Die obigen Thatsachen beweisen denn hinlänglich, dass nicht eine besondere bindende Substanz, ein „Kleister“ die Ursache der Harnsteinbildung sein kann. Ein Theilchen Harnsäure legt sich ebenso an das andere, wie ein Theilchen Kupfervitriol oder Alaun an das andere, wie wir in den Fabriken pfundgrosse Krystalle dieser Salze sehen. War ein Kleister nothwendig, um diese Krystalle und Krystallgruppen beliebig heranwachsen zu lassen? Gewiss nicht, es ist die Adhäsion, deren Gesetzen die Theilchen folgten, und die Adhäsion ist es auch, und nichts anderes, welche Harnsteine heranwachsen lässt und ihre Theilchen zusammenhält. Kommen ja doch Harnsteine im Sinne der oben gegebenen Definition auch und zwar öfter nicht blos um secernirte, oder in der Blase befindliche Harnbestandtheile, sondern auch um die mannigfachsten von Aussen in die Harnblase hineingelangte feste Körper vor. Die Schichtenbildung von Harnbestandtheilen ist genau eine solche, wie wir sie bei spontan gebildeten Harnsteinen sehen können. Die Ausscheidung der Harnbestandtheile wurde durch den festen Körper veranlasst, die weitere Conglomeration geschah durch Adhäsion ohne allen Kleister.

Es wäre ohne Zweifel bei vielen steinkranken Individuen nie zur Production von Harnsteinen gekommen, wenn nicht der feste Körper von aussen in die Blase gelangt wäre. Es ist diess in den letzten Jahren namentlich dadurch öfter geschehen, dass ein Stück eines Katheters in der Blase abbrach, eines Katheters, welches aus einem Gemenge von Guttapercha und Steinkohle gefertigt war, wie sie leider zu oft in den Handel kommen. Es ist traurig, dass auf diesem Wege einem Patienten, bei dem man einen Stein suchte und keinen fand, ein solcher künstlich fabricirt wurde und erst dann die Operation zur Entfernung eingeleitet werden musste.

Bevor jedoch von den ersten Veranlassungen die Rede sein kann, müssen wir die Natur der Harnsteine selbst erst betrachten, und über die Kern- und Schichtenbildung consequente Studien machen. Erst nach den hiedurch gewonnenen Prämissen wird es einleuchtend werden, welche die Veranlassungen zur Steinbildung sein können und sind, und wie wenig wir es nöthig haben, zu einer eigenen Stein-Diathese, einem Nonsens unsere Zuflucht zu nehmen.

Ort der Entstehung.

Den Entstehungsort einer Harnconcretion betreffend, kann jede Stelle als eine geeignete bezeichnet werden, wo der Harn hingelangt und durch längere Zeit verweilt, wenn gleich diess nur sehr dünne Harnschichten betrifft.

Die allerhäufigste Entstehung der Harnconcretionen überhaupt geschieht in den Nieren, weit seltener in der Blase, noch seltener zwischen der Eichel und dem Präputium der männlichen Harnröhre, ferner den Falten der weiblichen Labien und der Vagina, und endlich in Fistelgängen, durch die der Harn gelangt.

Nach dem Vorkommen hat man die verschiedenen Concretionen dann eingetheilt in: Nierensteine, Blasensteine, Präputialsteine, Vaginalsteine, Labialsteine, und endlich Fistelsteine.

Nieren- und Blasenconcretionen im allgemeinen.

Dass in den Nieren in den allermeisten Fällen die Bildung der Harnconcretionen ihren Anfang nimmt, kann nicht in Abrede gestellt werden.

Abstrahiren wir von allen Fällen, wo die gebildeten Concretionen mit dem Harn abgehen und halten wir uns nur an solche Fälle, wo in den Nieren und in der Blase die Concretionen zurückbleiben, so ist die Zahl der Nierenconcretionen eine so sehr überwiegende, dass man das Verhältniss dieser zu den Blasensteinen wie 100 zu 1 stellen kann. Um wie viel grösser ist aber dann die Differenz, wenn man auch die spontan abgehenden Nierenconcretionen hinzurechnet. Sind die in den Nieren gebildeten Concretionen aus ihren Divertikeln, die sie bilden, in die Blase gelangt und nicht zu gross, um durch das Lumen der Harnröhre gelangen zu können, so werden sie mit dem ausströmenden Harn entleert. Jedenfalls ist es einleuchtend, dass in der Blase vorkommende grössere Concretionen viel eher in

den Nieren entstanden sind, und schon zu gross, um mit dem Harn entleert zu werden, in der Blase zurückbleiben, dann hier erst durch weitere Ablagerung von Harnbestandtheilen grösser werden und oft eine ansehnliche Grösse von einigen Unzen erreichen. Nehmen wir auch eine noch so sehr tumultuarische oder reichliche Ausscheidung irgend eines normalen oder abnormen Harnbestandtheils aus einer Harnmenge, welche die ganze Blase erfüllt, an, so könnte doch niemals in der Blase selbst eine so urplötzliche grosse Kernbildung stattfinden, dass schon bei der nächsten Harnexcretion das starre Gebilde nicht durch die Harnröhre gelangen könnte. Uebrigens wissen wir ja, dass, wenn auch eine Ausscheidung, Sedimentirung eines Harnbestandtheiles stattfindet, diese nicht sogleich in einer Weise geschieht, dass sie in einen grossen festen Klumpen sich ballt, sondern Präcipitate bildet, die aus unzähligen Theilchen bestehen, welche Zeit brauchen, falls sie sich zu einem oder mehreren grösseren Klumpen, Kugeln etc. zusammenfügen sollen. Daher sehen wir auch in vielen Fällen bald Harnsäure, bald harnsaures Ammoniak, bald wieder Erdphosphate entweder als Sand oder als breiige Massen gewöhnlich mit der letzten Portion Harn während des Harnlassens abgehen, indem die Stoffe nicht Zeit hatten, sich zu einer grösseren Concretion in der Blase zu verdichten, um dann zurückzubleiben.

Daher ist es auch gerathen, bei solchen krankhaften Zuständen vor allem darauf zu sehen, dass die Patienten nie zu wenig Getränk zu sich nehmen und mit einem Worte öfter für die Harnentleerung Sorge tragen.

Ich unterscheide bei den Präcipitationen und Concretionbildungen ganz wesentlich: die Krystallconglomerate, und die amorphe Steinbildung.

Krystallconglomerate. Sandbildung.

Bereits weiter oben habe ich die Gewissheit ausgesprochen, dass die Harnsäure auch im starren Zustande, in Krystallen nämlich mit dem Harn excernirt wird, und dass dies um so schneller geschieht, je mehr die Menge der Harnsäure gegenüber ihrem Lösungsmittel dem phosphorsauren Alkali und den

Chloriden überwiegend erscheint. Natürlich kann eine solche Präcipitation theils so rasch entstehen, dass sie schon in den Nieren stattfindet, theils kann sie in der Blase erst geschehen, nachdem durch die Uretheren noch klarer Harn in die Blase gelangte, und hier länger oder kürzer verweilte.

Dieselbe Ausscheidung in Krystallen findet auch bei einigen anderen Harnbestandtheilen statt. Alle die diese Erscheinung mit der Harnsäure gemein haben, und in Krystallen fallen, sind abnorme Bestandtheile des Harns: wie das Cystin, die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia, der oxalsaure Kalk, harnsaures Natron, harnsaures Ammoniak (nicht immer krystallinisch).

Die krystallinisch fallenden Harnbestandtheile bilden Krystallgruppen, mehrere einzelne Krystalle conglomeriren zu grösseren Krystallhaufen und es entsteht der krystallinische Sand. Am allerhäufigsten wird dies angetroffen bei der Harnsäure, dem Cystin (fast immer), dem oxalsauren Kalk, und der phosphorsauren Ammoniakmagnesia.

Die Bildung geschieht in den meisten Fällen in den Nieren.

Die Sandkörner reichen von der Grösse eines kleinen Samenkorns (etwa $^1/_4$ eines Mohnkorns und noch kleiner) bis zu der Grösse einer Bohne (Taf. II, Figg. 1. 3, 5, 6, 7, 8 u. 10; Taf. VII, Fig. 27). Beim weiblichen Geschlechte, dessen Harnröhre kürzer und weiter ist, kommen öfter noch grössere Körner aus Krystallconglomeraten vor, namentlich aus Harnsäure.

Ich besitze ein Glas voll solcher harnsaurer krystallinischer Harnconcretionen (3 Unzen) von dem kleinsten Sand bis zur Grösse einer grossen langen Bohne, welche sämmtlich bei einem alten Manne in dem Zeitraume eines Jahres abgingen.

Die Fälle in welchen Harnsäure, oxalsaurer Kalk und phosphorsaure Ammoniakmagnesia, jeder dieser Bestandtheile krystallinische Conglomerate bildeten, und mit dem Harn abgingen, kamen mir mehr als 300mal vor, beim Cystin bis jetzt zwölfmal.

Die Krystalldrusen oder Gruppen richten alle die Spitzen der einzelnen Krystalle nach aussen, und es gleichen die kleinsten Conglomerate einer Waffe, dem sogenannten Morgenstern.

Am häufigsten sehen wir dies bei der Harnsäure (Taf. I, Fig. 3; Taf. II, Fig 3 die erste Entstehung).

In der Blase und in den Harnleitern kann die Conglomeration der einzelnen Kryställchen natürlich auch vorkommen, allein ein Verweilen derselben für längere Zeit, um dann hier als starrer Körper, als Krystallisationspunkt zu wirken, kömmt gewiss nicht oft vor, sie werden weit früher mit dem Harn weggespült.

In den Nieren aber bleiben diese, gleichsam mit Spitzen nach allen Richtungen besetzten Kugeln und Gruppen leicht sitzen, und wirken hier als starrer Körper, auf welchen sich dann der eine oder andere Harnbestandtheil weiter ablagert, und grössere Concretionen bildet, welche entweder zeitlich genug abgehen, oder in den Nierenkelchen Divertikel bilden und heranwachsen, ohne je mehr spontan abzugehen.

Die amorphe Steinbildung.

Spontan fallen aus dem Harn amorph:

Basisch phorphorsaurer Kalk, Thonerde, kohlensaurer Kalk (seltener krystallinisch bei Herbivoren), harnsaures Ammoniak (seltener krystallinisch in Kugeln etc.), Urostealith, Fibrin und Xanthin.

Allein wir können bei den sonst aus dem Harn spontan nur krystallisirt fallenden Substanzen auch dann eine amorphe Ablagerung sehen, wenn die Präcipitation durch das Vorhandensein einer Concretion oder starrer Körper überhaupt bedingt und beschleunigt wird. So sehen wir dies bei der Harnsäure, welche im Stande ist, Concretionen zu bilden, welche theils Krystalldrusen von innen und aussen darstellen, theils aber auch nach aussen wie polirte glatte Körner und Kugeln erscheinen (Tafel II, Figg. 4, 5, 7, 8, 10).

Solche an ihrer Oberfläche amorph aussehende Harnsäurekugeln mit glatter Oberfläche gleiten natürlich viel leichter aus ihren Divertikeln. Sind bei einem Individuum einige solche abgegangen, so hat man viel Hoffnung von der Verabreichung eines Lösungsmittels, bald mehr solche Concretionen abgehen zu sehen, wie mir dies meine Erfahrung oft zeigte.

Die amorph fallenden Körper bilden entweder einen Brei für sich, oder in den meisten Fällen conglomeriren sie mit Schleim, alkalischem Eiter und Epitelien, oder anderen Zellgebilden, und geben den Kern ab zur weiteren Ausbildung eines oder mehrerer Steine. So sah ich eine Concretion aus einer Leiche, wo im Leben Krebs der Niere und Blase diagnosticirt und in der amorphen Kruste aus harnsaurem Ammoniak und Erdphosphaten ein Stück Krebs eingeschlossen war, dessen Zellen noch deutlich kenntlich waren. Bei einem Greise von 73 Jahren sah ich die breiige Bildung von Concretionen aus Knochenerde d. i. basisch phosphorsaurem Kalk in einer eclatanten Weise. Es verstopfte sich die Harnröhre mit einer Concretion, beim Drücken nach vorwärts wurde sie aus der Harnröhre als teigige Masse gedrückt, und dies wiederholte der Patient selbst öfter, sobald er Behinderung beim Harnlassen merkte.

Zwei andere sehr eclatante Fälle sah ich bei Pf. Sigmund, wo die abgehenden Concretionen teigige Kügelchen darstellten. Sie bestanden bei beiden Individuen aus amorphen harnsaurem Ammoniak, in dem einen Falle, bei einem 50jährigen Manne, waren sie weiss, nach dem Trocknen kreidig, bei dem zweiten, einem 78jährigen Manne, rosa von Uroërythrin. Ersterer starb, und es wurden viele bis wallnussgrosse teigige Concretionen aus harnsaurem Ammoniak gefunden, von denen in meiner Sammlung mehrere vorhanden sind.

Der zweite wurde von Pf. Sigmund durch Lithotripsie glücklich operirt, es wurde ein rothgelber Stein mit harnsaurem Kern und amorpher weicher Rinde von harnsaurem Ammoniak gefunden.

Sehr zahlreich endlich sind die Fälle, die ich bei Säuglingen sah, wo in den Nieren und Harnleitern ihrer Leichen breiige Concretionen amorpher Ablagerung, und zwar aus harnsaurem Ammoniak, seltener mit geringer Beimischung von harnsaurem Natron gefunden wurden.

Kerne der Nieren- und Blasensteine.

Kern oder Krystallisationspunkt nennt man denjenigen Körper, welcher als zuerst abgelagerter fester Stoff die weitere Con-

cretionbildung veranlasst, und dem Wachsen einer Harnconcretion zur Bedingung dient.

Der Kern oder die Veranlassung einer oder mehrerer grösseren Harnconcretionen in den Nieren oder in der Blase ist nun entweder ein normaler oder abnormer Harnbestandtheil, wie in dem Vorhergehenden näher erörtert wurde, oder ein von aussen in die Blase gelangter fremder Körper, ein Aftergebilde, Eingeweidewürmer.

Entstehung der Praeputialsteine, Vaginalsteine, Labialsteine und Fistelsteine im allgemeinen.

Die Bildung geschieht in allen diesen Fällen theils durch Krystallanhäufung, theils durch amorphe Ablagerung (pag. 16).

Die Bestandtheile, welche bei der Bildung solcher Harnconcretionen angetroffen werden, sind an und für sich immer abnorme Harnbestandtheile. Aus ganz normalen Harnbestandtheilen ist mir noch nie eine Harnconcretion zu Gesicht gekommen. Die Bestandtheile, die in solchen Harnconcretionen gefunden wurden, bieten bei weitem nicht die Mannigfaltigkeit, wie die Nieren- und Blasensteine. Sie enthalten immer entweder harnsaures Ammoniak allein, oder phosphorsaure Ammoniak-Magnesia allein oder diese in verschiedenem Verhältniss, gemischt mit basisch phosphorsaurem Kalk, oder endlich ein Gemenge von harnsaurem Ammoniak mit den beiden genannten Erdphosphaten.

Die Kernbildung oder erste Veranlassung zur Bildung einer solchen in Rede stehenden Concretion selbst sind in den meisten Fällen Smegma, oder Krystalle von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, Schleim oder Eiterklümpchen (alkalischen Eiters), abgestossene Theile eines Aftergebildes.

Bestandtheile der Harnconcretionen.

Diese müssen wir eintheilen:

I. in unwesentliche, und

II. in wesentliche Bestandtheile.

Für die Steinbildung unwesentliche Bestandtheile.

Diese sind solche normale und abnorme Harnbestandtheile, welche weder zur ersten Kernbildung Veranlassung geben, noch zum Wachsen einer Harnconcretion etwas beitragen.

Es können dies verschiedene namentlich lösliche Harnbestandtheile sein, die somit für den Steinbildungsprocess von untergeordnetem Werthe sind.

Unter diesen verdienen jedoch die Harnfarbstoffe besondere Berücksichtigung, weil sie einerseits zu dem Aussehen, der Farbe, namentlich zur kenntlicheren Unterscheidung der Schichtenbildung der Harnconcretion wesentlich beitragen, anderseits aber auch über gewisse pathologische Zustände, während welchen sich die Harnconcretionen gebildet haben, einen weiteren Aufschluss zu geben im Stande sind.

Die Harnfarbstoffe werden überhaupt von manchen fallenden Harnbestandtheilen mehr, von manchen weniger, von anderen wieder gar nicht mitgerissen, auch wird ein gewisser Farbstoff leichter oder schwieriger von einem gewissen Harnbestandtheil, der die Concretion bildet, mitgerissen. Die Harnfarbstoffe, welche in Harnconcretionen vorkommen, sind:

Urophäin, gelbe bis gelbbraune,
Urrhodin, karminrothe,
Uroglaucin, blaue,
Uroërythrin, gelbrothe,
Haematin, rothbraune bis schwarze Färbung gebend.

Die verschiedenen Schichten der Harnsteine zeigen verschiedene Färbungen, welche theils der wechselnden Menge nur eines, bald dem abwechselnden Auftreten noch eines anderen Farbestoffes ihr Dasein verdanken.

Die Harnsäure, dann die harnsauren Salze, namentlich das harnsaure Ammoniak, haben vor allen übrigen die Eigenschaft im Präcipitationsmomente Farbstoffe, die der sie führende Harn gleichzeitig besitzt, mitzureissen. Daher gibt es auch niemals einen farblosen Harnstein oder eine farblose Harnsteinschichte, welche aus Harnsäure besteht, obwohl die chemisch reine Harnsäure ein farbloser Körper ist.

Die Harnsäure fällt in Sedimenten, und bei Ablagerung zu Harnconcretionen, wenn kein anderer Farbstoff als Urophäin die färbende Ursache ist, immer gelb bis gelbbraun, um so dunkler, je urophäinreicher der Harn ist (Figg. 1—10 in Taf. II).

Bei Gegenwart von Uroërythrin fällt die Harnsäure rothgelb, hellorange bis ziegelroth. Da das Uroërythrin ein Begleiter der rheumatischen Krase ist, so ist die fallende Harnsäure der Harnsedimente, des Sandes und der Harnsteinschichten ebenso mit dem mehr rothen Farbenton versehen.

Bei Gegenwart von Haematin (Blut) färbt sich die Harnsäure, besonders wenn bei Nephrolithiasis Nierenhämaturie reichlicher vorkommt, oft sehr dunkelbraun und braunroth.

Urrhodin und Uroglaucin kommen bei der harnsauren Sediment- oder Steinbildung gar nicht als färbendes Prinzip vor, weil die beiden Farbstoffe nie im sauren Harn spontan auftreten, und die Harnsäure als Ammoniaksalz im alkalischen Harn fällt.

Harnsaures Ammoniak verhält sich ähnlich der Harnsäure, es wird aber bedeutend weniger von Urophäin tingirt, ich sah schon fast weisse Concretionen und Schichten aus harnsaurem Ammoniak, allein Uroërythrin färbt harnsaures Ammoniak oft sehr intensiv rosenroth; so zusammengesetzte Sedimente kommen auch im Harn bei Rheumatismus und anderen Krankheiten vor.

Urrhodin und Uroglaucin färben zuweilen harnsaures Ammoniak, aber nur im Gemenge mit Erdphosphaten, rosa und violett (Fig. 19, Taf. V).

Haematin ist ohne besondere färbende Kraft auf harnsaures Ammoniak.

Xanthin reisst Urophäin mit, und wird braungelb gefärbt.

Cystin ist nie durch irgend einen der Farbstoffe des Harns tingirt vorgekommen.

Urostealith verhält sich eben so wie Cystin.

Fibrin färbt sich durch Haematin braun.

Kohlensaurer Kalk verhält sich zu den Farbstoffen fast indifferent, jedoch eine kleine Menge Urophäin reisst er mit; die Concretionen bekommen einen vielfarbig spielenden Metallglanz, wie man dies beim Muschelmarmor sieht. Ich

halte für die Ursache dieser Erscheinung, die wohl vorzüglich bei den Concretionen aus kohlensaurem Kalk und namentlich bei denen der Herbivoren vorkömmt, den Eisengehalt des Urophäins, welcher diese irisirende Oxydschichte eben so, wie oft im Mineralreiche (Kalkspath, Muschelkalk, Bitterspath etc.) verursacht. Selten, aber dennoch beobachtet habe ich diesen metallisch irisirenden Glanz auch bei Harnsäure und oxalsaurem Kalk.

Oxalsaurer Kalk. Der oxalsaure Kalk bindet ausser Haematin keinen Farbstoff, der im Harn vorkömmt. In Harnsedimenten ist er in isolirten Krystallen immer farblos; in Harnsteinen theils ungefärbt, aber bei gleichzeitiger Haematurie namentlich der Nieren, färbt sich der oxalsaure Kalk oft so dunkelbraun, dass er fast schwarz aussieht. Der Eisengehalt gibt Aufschluss über den Ursprung der Farbe.

Sedimente, dann Steine und Steinschichten aus blosser phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, oder blosser Knochenerde, oder dem Gemenge beider, oder auch mit beigemengter Thonerde, verhalten sich ausserordentlich indifferent gegen Urophäin, Uroërythrin, Haematin. Ja selbst in einem sehr an Biliphäin oder an Blut reichem Harne färben sich von diesen Pigmenten die Harnsedimente aus Erdphosphaten nicht. Daher findet man die phosphatischen Steine aller Art meist farblos. Allein wenn Urrhodin und Uroglaucin spontan im Harn auftreten, was nur in sehr ammoniakalischem Harn der Fall sein kann, so werden die Erdphosphate violett oder bläulich, oder auch röthlich gefärbt, und entstehende Steinschichten nehmen oft eine sehr intensive derartige Farbe an, wie wir dies in den Steinen der Taf. IX, Figg. 43, 44, Taf. XI, Figg. 53—58 sehen.

Weitere für die Steinbildung ganz unwesentliche Bestandtheile sind die constant gelösten Bestandtheile des Harns überhaupt.

Jeder Harnstein, möge er in den Nieren oder in der Blase oder wo immer gebildet worden sein, ist ja in steter Umgebung von Harn entstanden. Während der Ablagerung der den Stein constituirenden Bestandtheile wird ja die jeweilige Schichte von Harn imbibirt. Es muss also dann, wenn ein grösserer Stein entstanden ist, wozu oft eine geraume Zeit gehört, dieser selbst wenn er gut abgewaschen wird, im innern die meisten oder alle

Harnbestandtheile in einer kleinen, der imbibirenden Harnmenge entsprechenden Quantität enthalten.

Daher sind auch manche Harnsteine gleich wie sie aus dem Körper kommen, oft sehr weich wie z. B. die aus harnsaurem Ammoniak, und jeder Harnstein wird leichter, wenn er eine Zeit aufbewahrt wird, weil er das ihn imbibirende Wasser des Harns verliert.

Es wird uns daher nicht wundern, wenn wir in einem Harnstein z. B. aus Harnsäure oder Cystin, auch etwas Harnstoff nachweisen, den wir durch Alkohol aus dem Steinpulver gezogen haben. Oder wenn Kochsalzkrystalle und andere Salze in dem wässrigen und dann verdampften Auszuge was immer für eines Harnsteins gefunden werden.

Es wird daher auch Jedermann einleuchten, dass, wenn wir später im analytischen Theile die Harnsteine in verbrennliche und nicht verbrennliche oder feuerbeständige eintheilen werden, dies nicht so absolut zu nehmen ist, denn jeder verbrennliche Stein hinterlässt eine höchst geringe Menge Asche, entsprechend den Salzen des den Stein durchtränkenden Harns, und eben so schwärzt sich ein jeder aus den mineralischen Bestandtheilen entstandene Stein, weil die ihn durchtränkenden organischen Harnbestandtheile, wenn sie auch in noch so geringer Menge vorhanden sind, Kohle liefern. Von solchen geringen Beimischungen wird sowohl bei der Erklärung der Steinbildung, als auch bei der analytischen Bestimmung der Steine völlig zu abstrahiren sein.

Wesentliche Bestandtheile der Harnconcretionen.

Die wesentlichen Bestandtheile sind solche normale oder abnorme Harnbestandtheile, welche überhaupt die Hauptmasse grösserer und kleinerer Harnconcretionen bilden; es sind folgende:

A. Organische Bestandtheile:

Harnsäure, harnsaures Ammoniak (selten auch als Natronsalz diesem beigemischt), Xanthin, Cystin, Urostealith, Fibrin.

B. Anorganische Bestandtheile:

Kohlensaurer Kalk, oxalsaurer Kalk, phosphorsaure Ammoniak-Magnesia, Knochenerde, basisch phosphorsaurer Kalk*), Thonerde.

Bevor wir zu der Erklärung der Art und Weise, wie sich die verschiedenen Kerne und Schichten in den Harnsteinen, und die Uebergänge von einem Bestandtheil und einer Schichte zur andern bilden, übergehen, müssen wir die wesentlichen, d. h. die, die Masse des Steins ausmachenden Bestandtheile näher ins Auge fassen und ihre Ausscheidung mit deren Vorgange und den pathologischen Erscheinungen in Einklang bringen.

Ferner muss man, wenn ein gewonnener Harnstein eine nutzbringende Untersuchung, eine klare Einsicht in seine Bestandtheile und in die Art und Weise seiner Bildung liefern soll, den Stein zersägen und nicht etwa zerschlagen, wie manche sonderbarer Weise es anriethen. Man muss die Schnittfläche durch das Centrum, den Kern, den Krystallisationspunkt des Steins möglichst genau führen **).

---

*) Den neutralen phosphorsauren Kalk muss ich weglassen, es wurde ein solcher Harnstein beschrieben, allein ich halte diese Bildung vom theoretisch-chemischen Standpunkte aus für unmöglich.

**) Das Zersägen der Steine geschieht am besten mit einer feinen scharfen Säge, der sogenannten Laubsäge, deren sich die Metallarbeiter (Metalldrechsler) bedienen. Ich gebe desshalb schon die Handgriffe, welche mich meine Erfahrung bei dieser mehr als tausendmal unternommenen Operation lehrte, weil ich dabei öfter die traurige Erfahrung machte, dass man sich durch Ausserachtlassung gewisser Vortheile die interesantesten und werthvollsten Harnsteine verderben und zum Studium dann unausreichend machen kann.

Man legt den Stein auf ein mehrfach zusammengelegtes Schreibpapier oder einen glatten aber dennoch weichen Deckel; hält ihn dann zwischen den Fingern der linken Hand in der Richtung aufrecht, in welcher man ihn zersägen will, und drückt ihn ziemlich fest gegen die Unterlage. Man bezeichne sich den Weg den die Säge gehen soll, durch Einkratzen oder mit Bleistift. Das Sägeblatt muss in dem Metallgerippe, welches verschiebbar und mit einer Spannschraube versehen ist, sehr stark gespannt sein, sonst kann man gewiss sein, dass man nicht durchs Centrum kömmt oder überhaupt

Primäre und secundäre Steinbildung.

Die wichtigste und gewiss auch die richtigste Eintheilung der Harnconcretionen kann nur diejenige sein, welche von den Prinzipien ihrer Entstehung ausgeht.

Es ist bereits oben erwähnt worden, dass starre Körper durch ihre Anwesenheit die Ablagerung von Harnbestandtheilen und Bildung von Harnconcretionen veranlassen.

Es ist ferner Thatsache, dass starre Körper, wenn sie in die Harnblase gelangen, und daselbst bald längere, bald kürzere Zeit verweilen, eine Erkrankung der Blasenschleimhaut, Cystitis, und zwar bald früher, bald erst nach längerer Zeit erzeugen, und dass bei eintretender Cystitis der Harn in der Blase eine gewisse Veränderung erleidet, wovon später mehr.

Einleuchtend ist es, dass es gleichviel gilt, ob der starre Körper von aussen oder aus den Nieren in die Blase gelangte, oder endlich, ob der starre Körper in der Blase selbst gebildet worden ist. In die Nieren aber können von aussen keine fremden Körper gelangen, es können sich solche nur in ihnen selbst gebildet haben und es finden sich in denselben nicht selten sehr grosse Steine, wie z. B. die, welche sich auf Tafel II, Figg. 2 u. 4 und Taf. XII, Fig. 62 abgebildet finden. Solche Steine, deren Entstehungsort

---

durch den krummen Weg den die Säge macht, unebene Schnittflächen erhält.

Das Einspannen des Steines in einen Schraubenstock ist vor allem zu meiden. Dadurch ruinirt man sich am allerleichtesten einen Stein, denn wenn man gegen die Mitte oder in die zweite Hälfte kömmt, so springt durch den Druck der Klammer oder des Schraubenstocks die eine Hälfte des Steins ab, abgesehen davon, dass oft von aussen der Stein abbröckelt, oder eine schalige Absprengung erfährt. Gegen das Ende hin muss man besonders vorsichtig sägen, sonst springt das letzte Stück aus. Um dies zu verhüten, thut man am besten, die Säge wenig aufzudrücken, aber die Züge rasch zu machen. Die Schnittflächen werden, wo es angeht, mit einer sehr feinen Feile abgefeilt, und dann mit einem Flusspapier polirt, manchmal wo es geht, auch mit Wasser etwas befeuchtet, bei harnsauren und oxalsauren Steinen auch mit schwach geöltem Filterpapier polirt. Schliesslich warne ich ganz eindringlich, einem Handwerker einen Stein zum Zersägen zu geben, denn da läuft man am ersten Gefahr den Stein beschädigt und verdorben zurück zu bekommen.

die Nieren waren, sind, wie wir sogleich einsehen werden, so lange sie sich in den Nieren ausbildeten, meistens primäre.

Primäre Steinbildung nenne ich die Conglomeration wirklich secernirter normaler oder abnormer Harnbestandtheile, gleichviel, an welchem Orte die Steinbildung stattfindet.

Primäre Steine oder Steinschichten bilden überhaupt folgende Verbindungen: Harnsäure, harnsaures Ammoniak, auch Natron beigemischt, Xanthin, Cystin, Urostealith, Fibrin, kohlensaurer Kalk, oxalsaurer Kalk, basisch phosphorsaurer Kalk, das ist Knochenerde.

Wenn z. B. ein Stein aus Harnsäure — also einem normalen Harnbestandtheile — in den Nieren oder in der Blase entsteht, er mag die Grösse eines Hanfkorns oder die eines Gänseeies erreichen, so ist dieser ein primärer Stein. Ebenso ist ein Stein z. B. aus Cystin, welches ein abnormer Harnbestandtheil ist, ein primärer.

Secundäre Steinbildung nenne ich die Conglomeration solcher Harnbestandtheile, welche eine chemische Zusammensetzung besitzen, in welcher sie **nicht secernirt** worden sind, sondern ihre Entstehung erst der Zersetzung des Harns nach seiner Secretion verdanken.

Wenn in der Harnblase sich ein starrer fremder Körper oder ein aus den Nieren dahin gelangter Stein befindet, so wird er früher oder später Cystitis hervorrufen. Hiebei kömmt es zu einer stärkeren Schleimsecretion der Blasenschleimhaut. Der Schleim wirkt als Ferment auf die wässrige Harnstofflösung des Harns und es entstehen aus den Elementen eines Atomes Harnstoff und zweier Atome Wasser zwei Atome kohlensaures Ammoniak nach dem Schema:

1 Atom Harnstoff U = N_2 H_4 C_2 O_2
2 Atome Wasser H O = H_2 O_2
N_2 H_6 C_2 O_4

NH_3 ist 1 Atom Ammoniak und CO_2 die Formel der Kohlensäure, somit sind hier 2 Atome kohlensaures Ammoniak entstanden.

Es ist dies ein Vorgang, der in pathologischen Processen oft

eine Rolle spielt, und zwar nicht allein im Harn, sondern auch in andern Se- und Excreten, ein Vorgang, der von dem Pathologen und praktischen Arzte nicht genug gewürdigt werden kann, und worauf man stets sein Augenmerk bei dem Auftreten von ammoniakalischen Verbindungen haben soll.

In Folge dieses Vorganges wird im Harn vor allem zuerst die Harnsäure, wenn er sie enthält, zu harnsaurem Ammoniak, und hierauf die Erdphosphate (welche im Harn nie ganz fehlen) so gefällt, dass das Kalkphosphat immer als amorpher basisch phosphorsaurer Kalk, das Magnesiaphosphat aber als das krystallisirte oder wenigstens krystallinische Salz: phosphorsaure Ammoniakmagnesia erscheint. Befindet sich nun während dieses Processes in der Harnblase ein starrer Körper, so schlagen sich diese Verbindungen auf ihn nieder und bilden eine neue Schichte.

Wenn nun ein primärer Stein z. B. aus Harnsäure aus den Nieren in die Blase gelangte, hier durch die Irritation auf die Blasenwände Cystitis erzeugte, so muss durch die vermehrte Schleimsecretion die Bildung von kohlensaurem Ammoniak (auf Kosten des Harnstoffs) eingeleitet werden, der Harn wird alkalisch und es zeigt sich alsbald eine Ablagerung und Schichtung von harnsaurem Ammoniak und phosphorsaurer Ammoniakmagnesia + basisch phosphorsauren Kalk um den Stein. Wir haben dann eine secundäre Schichte um einen primären Stein.

Von den verschiedenen Schichtenbildungen der Steine soll später mehr die Rede sein.

Aus dem Gesagten geht noch hervor, wesshalb ich die von Marçai angenommenen Steine aus neutralem phosphorsaurem Kalk verworfen und *a priori* als nicht existirend erklärt habe, weil es Thatsache ist, dass phosphorsaurer Kalk gar nie aus dem Harn fällt, ausser er wird ammoniakalisch, und weil dann das Kalkphosphat nur als 3basisches Salz $3CaO\,PO_5$ fallen kann.

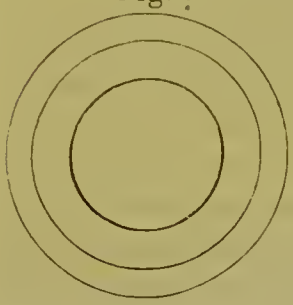
Einfache und multiple Harnsteine.

Bevor wir zu der speciellen Schichtenbildung der Steine übergehen, müssen wir in Betreff der Anordnung der Bestand-

theile noch unterscheiden zwischen einfachen und multiplen oder zusammengesetzten Harnsteinen.

Einen einfachen Harnstein nenne ich einen solchen, welcher nur einen Krystallisationspunkt hat, um welchen sich die weiteren Schichten lagern, gleichviel, ob der Stein ein primärer oder ein secundärer ist.

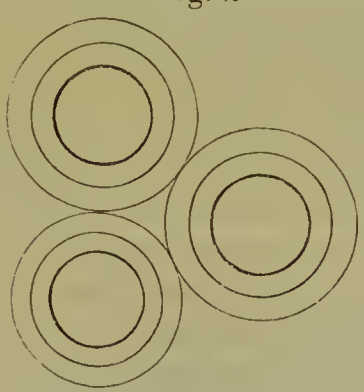
Fig. 1



Es wäre z. B. in Fig. 1 der Krystallisationspunkt Harnsäure, und es lagern sich amorphe Schichten von Harnsäure (oder Harnsäure in mikroskopischen Kryställchen) nach und nach auf den Kern, so hätten wir hier einen etwa nussgrossen einfachen, harnsauren Stein vor uns, mit einem Krystallisationspunkte oder einfachen Kerne, um welchen sich nach und nach die anderen Schichten entwickeln. Auch die secundären Schichten lagern sich dann gleichförmig ab und wir haben beim Durchsägen eines solchen Steins eine Durchschnittsfläche vor uns, welche eine grosse Zahl concentrischer Ringe zeigt, welche sich gegen das Centrum hin in Einem Punkte verlieren. Es ist nun gleichviel, ob die Projection ein Oval, eine Elipse oder einen Kreis etc. darstellt.

Einen multiplen oder zusammengesetzten Stein dagegen nenne ich einen solchen, welcher mehrere Krystallisationspunkte besitzt, um welche je einzeln eine Schichtenbildung stattfindet, oder wo die Schichtenbildung von mehreren Punkten ausgeht.

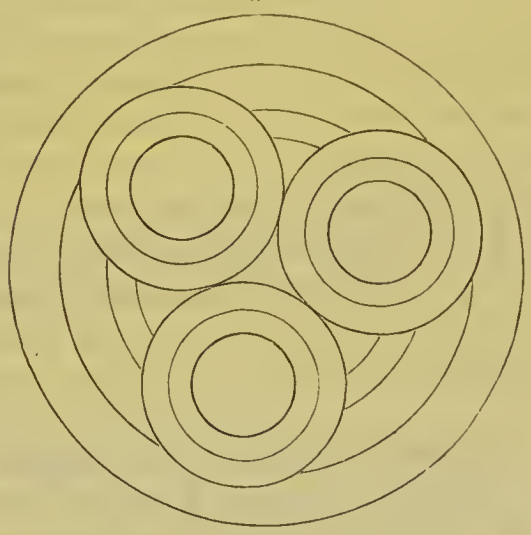
Fig. 2



Es wären z. B. in Fig. 2 die 3 Krystallisationspunkte, welche in einiger Entfernung von einander liegen, oxalsaurer Kalk, so lagert sich weiter um den Kern oxalsaurer Kalk und man hat dann hier in unserem Beispiele ein Conglomerat von gleichsam 3 oxalsauren einfachen Steinen vor sich, und beim Durchsägen würde der Stein die Projectionsfläche eines Kleeblattes bieten.

Wenn nun bei einem multiplen Steine auf die primäre Steinbildung die secundäre folgt, so lagern sich die secundären Bestandtheile oder Schichten nicht gleichförmig nach der Peripherie der letzten primären Schichten, oder der primären Kerne herum, aus denen der multiple Stein besteht, sondern sie lagern sich zunächst in den vertieften Zwischenräumen ab, welche zwischen den Kernen vorhanden sind und gleichen dieselben aus. Erst nach Ausgleichung der Zwischenräume überziehen die secundären Schichten homogen den ganzen Stein, so dass er endlich zu einem kugel- oder eiförmigen etc. Körper wird. Durchschneidet man einen solchen Stein, der hier in Fig. 3 dargestellt ist, so erhält man als Projectionsfläche einen eiförmigen Stein, in welchem hier z. B. ein kleeblattförmiger Stein eingeschlossen erscheint.

Fig. 3



Diese Form der Conglomeration, welche wir als multiple bezeichnet haben, kömmt am häufigsten bei den Concretionen aus oxalsaurem Kalk vor, und könimt es hiebei nicht zur Bildung secundärer Schichten, welche die Unebenheiten ausgleichen, so haben solche Steine eine sehr unebene hüglige, warzige Oberfläche oft mit bedeutenden kugligen Hervorragungen, wesshalb man solche Concretionen „Maulbeersteine“ oder „Himbeersteine“ zu nennen pflegt. Es ist jedoch ganz unrichtig, den Namen Maulbeerstein, wie es gewöhnlich geschieht, für synonym zu halten mit „oxalsaurem Stein,“ das heisst einer Concretion aus oxalsaurem Kalk, denn man findet eben so gut auch Steine aus Harnsäure, welche multiple sind und ein maulbeerähnliches Aussehen haben, während der oxalsaure Kalk nicht immer multiple und maulbeerähnliche, sondern auch einfache Steine zu bilden pflegt.

Diese geschilderten Vorgänge sind für den Lithotripteur von praktischem Interesse, denn die multiplen Steine überhaupt bieten ihm den Vortheil, dass die einzelnen primären Kerne, aus denen sie zusammengefügt sind, der Anwendung der Steinzertrümmerungs-Instrumente um so eher weichen, weil ein Eingreifen zwischen ihre Fugen vor allem ein Ausgleiten nicht so leicht zulässt, wie bei den einfachen Steinen. Die einzelnen Kerne des multiplen Steins sind dann selten so gross, dass sie nicht durch die Harnröhre gehen könnten, sie werden also mit dem Harn leicht entleert. Diese Vortheile sind um so mehr bei den oxalsauren Steinen dem Operateur willkommen, weil diese eine so sehr bedeutende Härte haben, dass es wohl nicht so leicht gelingen würde, einen „einfach“ gebildeten Stein aus oxalsaurem Kalk von einer solchen Grösse zu zertrümmern, bei der die Operation an einem multiplen oder sogenannten Maulbeerstein einen guten Erfolg haben kann.

Specielle Schichtenbildung.

Wachsen der Steine.

Die Kernbildung kann, wie gesagt, geschehen durch primäre und durch secundäre Ablagerung, sie kann dann eine einfache oder eine multiple sein. Es ist nun wichtig, die Schichtenbildung, in wie ferne sie die Vergrösserung, das Wachsen der Steine bedingt, näher in's Auge zu fassen.

Die Schichtenbildung im allgemeinen kann mehrfach abwechseln. Sie kann bald aus primären, bald aus secundären Ablagerungen (Steinbildung) bestehen. Auch die einfache und multiple Ablagerung ist zu unterscheiden; allein die Schichtenbildung ist sehr selten eine multiple, meistens eine einfache, selbst wenn sie auf die einzelnen Theile eines multiplen Steins folgt.

Umspringen primärer Bestandtheile und Schichten unter sich.

Die primären Schichten wechseln oft unter einander so ab, dass jede eine andere chemische Zusammensetzung hat oder

aus anderen chemischen Verbindungen besteht. Diesen Wechsel primärer Schichtenbildung wollen wir das Umspringen primärer Steinbestandtheile nennen.

Umspringen des oxalsauren Kalks und der Harnsäure.

Das Umspringen zwischen primären Steinbestandtheilen kommt ganz vorzüglich zwischen Harnsäure und oxalsaurem Kalk vor, und diese Form ist für den praktischen Arzt von grosser Wichtigkeit.

Es kann nämlich die Kern- oder erste Steinbildung aus Harnsäure stattfinden. Die Grösse kann von der geringsten, von kaum Mohnkorngrösse bis zur Hühnereigrösse stattfinden, wo sich nur Harnsäure ablagerte. Plötzlich verschwindet die Harnsäure und es lagert sich z. B. um einen mohn- bis hanfkorngrossen Kern aus Harnsäure so viel oxalsaurer Kalk ab, dass der Stein hühnereigross wird, somit der Hauptmasse nach aus oxalsaurem Kalk besteht. Oder es ist der Kern aus Harnsäure wieder sehr gross geworden und es ist die Schichtenbildung aus oxalsaurem Kalk eine nur sehr geringe.

Umgekehrt kömmt derselbe Process vor, so dass die Kernbildung aus oxalsaurem Kalk beginnt, und zwar bald sehr unbedeutend, bald sehr massenhaft, während plötzlich der Umsprung in Harnsäure stattfindet.

Eine gleichzeitige Ablagerung von einem Gemenge von oxalsaurem Kalk und Harnsäure ist schon weit seltener, weit häufiger ist die strenge Scheidung der Schichten und Kerne von je einem dieser Bestandtheile.

Der Umsprung zwischen oxalsaurem Kalk und Harnsäure mit beginnender Kernbildung des einen oder des andern dieser Bestandtheile findet bei ein und demselben Steine auch öfter, ja in zahlreicher Schichtenbildung statt. Der Grund liegt in der Krase und der Harnbildung, welche diese begleitet.

Umspringen der harnsauren oder oxalsauren Ablagerung in die der Knochenerde.

Wir sehen bei der arthrorheumatischen Krase, dass im chronischen Verlaufe den ziegelrothen sandigen Harnsedimen-

ten (aus Harnsäure) sehr oft kreideweisse amorphe Sedimente aus Knochenerde folgen, und dass nach deren Ausbleiben wieder die Harnsäuresedimente erscheinen. Ist bereits eine harnsaure Concretion vorhanden, so lagern sich auf dieselbe Schichten von Knochenerde und zwar in sehr scharfer Begränzung. Ebenso, aber weit seltener ist der Umsprung von Knochenerde zur Harnsäure.

Während wir fast alle Bestandtheile, welche Harnsteine bilden können, als primäre, bald da bald dort auftreten sehen können, ist doch zwischen den anderen als den angeführten Bestandtheilen ein so häufiges und so constantes Umspringen nicht bekannt, wenn wir von aller secundären Schichtenbildung abstrahiren.

Schichtenformation der secundären Steinbildung.

Bereits früher habe ich näher erörtert, dass den secundären Ablagerungen Ammoniakbildung im Harn zu Grunde liegt und zur Fällung der Harnsäure, des harnsauren Ammoniaks, dann der Erdphosphate, endlich des kohlensauren Kalks, wenn er secernirt wurde, Veranlassung gibt.

Befindet sich ein harnsaurer, primär gebildeter Stein in der Harnblase, so wird derselbe früher oder später, mehr oder minder, als starrer Körper irritirend auf die Blasenschleimhaut einwirken, in Folge dessen immer eine grössere als normale Menge Blasenschleim abgesondert wird, wie bereits weiter oben näher besprochen wurde.

Ist der Grad der Irritation oder eigentlich Cystitis ein sehr niederer, so geschieht in dem harnsäurereich secernirten Harn keine andere Veränderung, als dass nur harnsaures Ammoniak gebildet wird, ja es reicht manchmal die Menge des gebildeten Ammoniaks nicht einmal hin, alle Harnsäure in harnsaures Ammoniak zu verwandeln, und so kömmt es, dass in harnsauren Steinen die beginnende secundäre Schichtenbildung bald blos mit harnsaurem Ammoniak, bald mit einem Gemenge aus diesem mit noch freier Harnsäure beginnt, ohne dass es noch zu einer gleichzeitigen Fällung der Erdphosphate kömmt.

Solche leichte Blasenirritationen und respective geringe Ammoniakbildung treten, wenn einmal ein Stein in der Blase vorhanden, sehr oft auf und wechseln eben so oft mit Unterbrechungen, so dass es also bis jetzt noch zu keiner ausgesprochenen Cystitis gekommen ist. Die beginnende secundäre Schichtenbildung tritt immer wieder zur primären zurück.

Da die Harnsäure die Eigenschaft besitzt, die Harnfarbstoffe in weit grösserer Menge an sich zu binden als das harnsaure Ammoniak, so unterscheiden sich die rein harnsauren Schichten von den ammoniakalischen immer durch eine dunklere Färbung, übrigens auch durch bedeutendere Härte, während die Schichten von harnsaurem Ammoniak weich, selbst abfärbend und kreidig erscheinen, wenn der Stein trocken ist. Erst wenn die Cystitis eine stärkere wird, dann fallen auch die Erdphosphate mit dem harnsauren Ammoniak. Der Zeitpunkt, wann die ausgesprochene Cystitis und somit die copiöse Ammoniakbildung eintritt, ist sehr ungleich. Manchmal erzeugt ein kaum haselnussgrosser Stein bereits eine höchst intensive Cystitis, so dass zur Entfernung des Steines geschritten wird, in andern Fällen hingegen kann einer der grössten Steine, die man kennt, der ganz aus primären Bestandtheilen gebildet ist, in der Harnblase vorhanden sein, ohne dass es je zu einer Cystitis kam. Ich selbst besitze einen vollständig primär gebildeten Blasenstein eines Mannes, welcher an einer Pneumonie starb, nie über Harnbeschwerden klagte, wenigstens am Krankenbette kein solches Symptom angab, worauf dann in der Harnblase seiner Leiche ganz unvermuthet ein eilf Lothe schwerer Stein (von der Grösse eines Ganseies) gefunden wurde, welcher ganz aus Harnsäure bestand, wo an der selbst etwas warzigen aber glatten Oberfläche nicht die geringste Spur einer secundären Ablagerung ebenso wenig zu bemerken als irgend eine Erkrankung der Blase zu finden war.

Die Ursache der so ungleich auftretenden Cystitis und somit secundären Steinschichtung liegt:

1. In der Individualität, der grösseren oder geringeren Empfindlichkeit und Vulnerabilität der Blase verschiedener Individuen.

2. In der Beschaffenheit der Steinoberfläche.

Steine mit sehr rauher, warziger, spissiger Oberfläche werden die Blasenwände immer mehr irritiren als glatte Steine. Daher sehen wir auch, dass die Oxalsteine oder andere multiple (maulbeerähnliche) Steine als primäre Formation betrachtet, niemals eine bedeutende Grösse erreichen, ohne von secundärer Schichtenbildung eingehüllt worden zu sein, weil sie weit früher Cystitis einleiten, als alle andern Harnsteine. Den bedeutenderen mechanischen Einfluss der Oxalsäure multipler Steine auf die Blasenwände sehen wir auch darin, weil sie viel häufiger von Hämaturie begleitet sind, als andere, das heisst, dass ihre Unebenheiten Hämorrhagie veranlassen. Verfolgen wir bei den einzelnen primären Steinen die secundäre Schichtenbildung, wie sie nothwendiger Weise eintreten muss, wenn es zur Cystitis, respective Ammoniakbildung kömmt, in ihrem ununterbrochenen Verlaufe, so sehen wir folgendes:

Bei einem harnsauren Stein:

1. Zuerst Bildung von Schichten aus harnsaurem Ammoniak, zuweilen minder, noch gemischt mit freier Harnsäure;

2. blos harnsaures Ammoniak;

3. überwiegend harnsaures Ammoniak mit wenig phosphorsaurer Ammoniakmagnesia und basisch phosphorsaurem Kalk;

4. die genannten Erdphosphate vorwiegend mit einer weit untergeordneten Menge harnsauren Ammoniaks;

5. endlich kömmt es auch bei grösseren oder besonders grossen solchen secundär gebildeten Steinen, deren primärer Kern Harnsäure ist, vor, dass gegen die Peripherie das harnsaure Ammoniak gänzlich verschwindet und die letzten Schichten blos aus Erdphosphaten bestehen.

Diese Erscheinung bedarf einer Erklärung, die ich, gestützt auf die Ergebnisse gleichzeitiger zahlreicher Harnuntersuchungen und sie unterstützende Sectionsbefunde einzig darin zu finden glaube, dass während der heftigern oder andauerndern Cystitis auch consecutiv Nephritis und Pyelitis auftritt. Tritt Nierenleiden ein, so nimmt die Harnsäuresecretion rasch ab und verschwindet gänzlich, es gelangt also ein harnsäurefreier Harn in die Blase, aus welchem somit bei dem Ammoniakalischwerden kein harnsaures Ammoniak, sondern

nur Erdphosphate fallen können und müssen, welche sich an dem schon vorhandenen Steine ablagern.

Bei einem Steine aus oxalsaurem Kalk beginnt die Fällung bei eintretender secundärer Schichtenbildung mit einem Gemenge von überwiegendem Kalkoxalat und weniger Erdphosphaten, während später die Erdphosphate überwiegen.

Bei Xanthin, Cystin, Urostealith etc. wird dasselbe stattfinden.

Es lässt sich somit aus der chemischen Zusammensetzung der äussersten **secundären** Schichte eines Harnsteines der Schluss in den allermeisten Fällen ziehen auf die Beschaffenheit des eingeschlossenen primären Steins oder die primäre Kernbildung.

Ist z. B. die äuserste secundäre Schichte gebildet aus noch so wenig harnsaurem Ammoniak und viel Erdphosphaten, so kann man sich den Schluss erlauben, dass man gegen das Centrum hin, auf primäre harnsaure Steinbildung stosst.

Aus einem Gemenge von Erdphosphaten und oxalsaurem Kalk kann man auf eine tiefer liegende primäre Schichte aus oxalsaurem Kalk schliessen.

Ob aber im Innern des Steines, der primären harnsauren Ablagerung, das Kalkoxalat vorangegangen, oder diesem die erstere, lässt sich aus der secundären äussersten Schichte des Steins, in welcher harnsaures Ammoniak oder Kalkoxalat neben den Erdphosphaten gefunden wurde, niemals bestimmen, weil ja Harnsäure und oxalsaurer Kalk so oft mit einander wechseln und solche Schichten in einander umspringen.

Endlich kann man bei gänzlicher Abwesenheit von harnsaurem Ammoniak aus einer rein phosphatischen Rinde nie mit Gewissheit den Schluss ziehen auf die innere primäre Beschaffenheit des Steins, ob er nur Harnsäure oder Knochenerde im Kerne führt; doch ist es immer eines von beiden, womit die primäre Schichtenbildung nach aussen zu aufgehört hat, weil ja alle anderen primären Steinbestandtheile immer in kleiner Beimischung bis zur Peripherie des Steins gehen. Die Knochenerde (basisch phosphorsaurer Kalk) ist fast immer der phosphorsauren Ammoniakmagnesia beigemischt.

Endlich ist noch zu erwähnen, dass auf eine bereits vollständig eingetretene secundäre Schichtenbildung wieder eine primäre folgen und dass sich dieser Wechsel öfter wiederholen kann. Wenn nämlich Heilung des Blasenleidens eintritt, so kann z. B. wieder Harnsäure auf den vorhandenen Stein sich ablagern. Doch ist eine solche Ablagerung nie von langer Dauer und daher sind primäre Schichten, welche auf secundäre folgen, nie so gross, wie die, den primären, folgenden secundären Schichten heranzuwachsen pflegen.

Steinbildung um fremde Körper.

Ist die Ursache der Entstehung eines Harnsteines ein fremder Körper, welcher in die Harnblase gelangt, so ist sowohl die erste Ablagerung als auch die weitere Schichtenbildung immer eine secundäre.

Die auf den fremden Körper abgelagerten Schichten haben dieselbe Zusammensetzung, wie ein jedes Sediment, welches aus einem normalen durch Zersetzung ammoniakalisch gewordenen Harn entsteht, vorausgesetzt, dass während dieser Zeit oder schon früher bei einem solchen Individuum keine besondere krankhafte Krase herrscht, während welcher besondere abnorme Harnbestandtheile secernirt werden. In allen Fällen, welche mir hier in Wien vorgekommen sind, und wo immer ich Gelegenheit hatte, Harnconcretionen um fremde Körper in anderen grossen Sammlungen zu sehen, war die Steinbildung eine secundäre. Die Bestandtheile sind immer harnsaures Ammoniak, phosphorsaure Ammoniakmagnesia und basisch phosphorsaurer Kalk in ungleichen Verhältnissen.

Der fremde Körper bewirkt Cystitis, in Folge der grösseren Schleimabsonderung erfolgt Bildung von kohlensaurem Ammoniak aus Harnstoff (pag. 27); es fällt dann harnsaures Ammoniak, die phosphorsaure Magnesia als phosphorsaure Ammoniakmagnesia und das Kalkphosphat als basisch phosphorsaurer Kalk. Je ammoniakalischer der Harn, desto mehr walten die Erdphosphate in den Steinschichten vor, und, erfolgt consecutives Nierenleiden, so kann es geschehen, wie früher gezeigt

wurde, dass die letzten Schichten nur aus Erdphosphaten bestehen, weil keine Harnsäure mit dem Harn secernirt worden ist.

Ist zufällig z. B. die arthrorheumatische Krase vorhanden, was keine Seltenheit, so findet sich neben den oben namhaft gemachten secundären Bestandtheilen zuweilen auch oxalsaurer Kalk vor, welcher in die Schichtenbildung um den fremden Körper mit eingegangen ist. Ich selbst besitze einen solchen Stein, dessen Kern eine eiserne Kartätschenkugel ist.

Die meisten Fälle, in welchen fremde Körper in die Blase gelangten, rühren sowohl beim männlichen als auch beim weiblichen Geschlechte von Onanie mit starren Körpern her, von welchen entweder ein abgebrochener Theil oder der ganze Körper in die Harnröhre gleitete und sofort in die Blase gelangte. Mir selbst sind folgende Fälle vorgekommen wo ich die Analysen der Steine angestellt habe oder auch beim Zersägen des Steins die Veranlassung zur Steinbildung in einem gewissen fremden Körper fand.

1. Fall. Ein Stein, dessen Kern ein Stückchen Wachs von der Grösse einer schmalen, länglichen Bohne ist. Die eine Hälfte des Steines befindet sich in v. Wattmann's, die andere in meiner Sammlung. Der Stein ist auf Tafel XII, Figg. 59, 60 abgebildet. Der Fall ist auf der v. Wattmann'schen Klinik vorgekommen. Die Kranke, ein Mädchen von 19 Jahren, kam wegen *incontinentia urinae* in das Krankenhaus. Kurz darauf ging der, in der Abbildung in natürlicher Grösse wiedergegebene Stein von selbst ab, und er wurde mir von Wattmann zum Zersägen und zur Analyse übergeben. Der Kern erwies sich als Wachs, die weitere eigentliche Concretionbildung aus harnsaurem Ammoniak und vorwaltenden Erdphosphaten. Das Wachs, welches die Ursache der chron. Cystitis geworden, brach von einer Wachskerze ab, welche zur Onanie benützt wurde. Der Act wurde aber nie per vaginam getrieben; an letzterer war auch das Hymen unverletzt. Da nach dem Gebrauche immer dickere Wachskerzen angewendet wurden, so erfolgte endlich eine solche Erweiterung der Harnröhre, dass der vorliegende Stein selbst abging.

Ein 2. Fall betrifft einen Stein, dessen Kern ein zwei Zoll langer Bleistift war. Bei einem Knaben

von 14 Jahren wurde ein länglicher, doppelt taubeneigrosser Stein vom Primararzte Dr. v. Moijsisovics durch Lithotomie gewonnen und mir zur Analyse übergeben. Nach dem Durchsägen (bei dem der Stein aber wegen sehr starker Porosität sich stark zerbröckelte), fand sich ein Bleistift als Kern vor, welcher ebenfalls beim Treiben der Onanie durch die Harnröhre in die Blase gelangte. Die chemische Zusammensetzung war durchaus dieselbe wie im ersten Falle.

3. Fall betrifft einen Stein, dessen Kern eine Haarnadel war.

Vorgekommen auf der Abtheilung des Herrn Primararztes Dr. v. Moijsisovics. Ursache und chemische Zusammensetzung des Steins wie im ersten Falle.

4. Fall. Ebenfalls ein Blasenstein um eine Haarnadel bei Prof. v. Wattmann.

5. Fall. Ein Stein, dessen Kern eine Nähnadel war.

Ein junges Mädchen trieb Onanie mit einem Nadelbüchschen, in welchem viele Nähnadeln enthalten waren. Zufällig wurde mit dem Deckel nach vorne operirt, der Deckel ging in der Harnröhre auf und viele Nadeln blieben in der Harnröhre. Sie wurden entfernt bis auf die eine, welche in die Blase gelangte und zur Steinbildung Veranlassung gab.

Die chemische Zusammensetzung war dieselbe, wie in den oben angegebenen Fällen.

6. Fall. Ein Blasenstein um eine mittelgrosse Roggenähre, welche ein Knabe in die Harnröhre gesteckt, der dann von Herrn Hofrath Baron von Wattmann operirt wurde.

7. und 8. Fall. Erst kürzlich sind mir viele Harnsteine von Prof. Brunetti zur Analyse übergeben worden. Nach dem Zersägen eines der Steine fand ich im Centrum eine eiserne Kugel von der Grösse einer Haselnuss. Einen zweiten solchen Stein besitze ich mit einer eben solchen Kugel.

9. Fall. Ein Mann stand in v. Wattmann's Behandlung wegen einer Schusswunde, mittelst eines Ladstocks, welcher die Blase durchlöchert hatte. Die Wunde heilte vollkommen, später entstand ein Blasenstein, welchen ebenfalls v. Wattmann durch Blasenschnitt entfernte. Den Kern dieses Steins bildete ein Stück, welches vom Ladstock abgebrochen war.

10. Fall. Von Dr. Dittl wurde ein Blasenstein durch Operation gewonnen, welcher um eine Stecknadel gebildet war, die verschluckt wurde, das Rectum durchbohrte und nur mit dem spitzen Theile in die Blase drang, während der Kopf im Rectum stecken blieb.

11. Fall. Prof. Sigmund gewann durch Operation einen Harnstein, durch welchen 2 Haarnadeln gingen, die mittelst eines Katheters in die Harnröhre, und sofort in die Blase gelangt sein sollen.

12. Fall. Ebenso operirte Sigmund eine Frau, welche einen Harnstein in der Blase hatte, dessen Kern eine weisse Bohne war.

13. Fall. Sigmund operirte ferner einen Mann, welcher zwischen der Prostata und der Harnröhre einen Harnstein eingekeilt hatte, der einen Kern um ein Stück Elfenbein besass, welches von einer Bougie abgebrochen war.

14. Fall. Ich untersuchte einen Blasenstein einer Kuh, welcher als Kern eine Nadel (Blatt) von *Pinus silvestris* hatte.

Schichtenbildung in den Praeputial-, Vaginal-, Labial- und Fistel-Harnconcretionen.

Ueber die Bildung und erste Entstehung dieser Harnconcretionen war bereits pag. 20 die Rede. Die Veranlassung zur Bildung einer solchen Concretion geben gewöhnlich Smegma, Schleim- oder Eiterklümpchen, abgestossene Theile eines Aftergebildes, Krystalle phosphorsaurer Ammoniakmagnesia. Es reiht sich diese Schichtenbildung ganz an die, welche bei den festen fremden Körpern angegeben wurde, und ich könnte nach allem was ich gesehen habe, gar nichts anderes hinzufügen, als, was in dem eben vorgehenden Capitel über die Art und Weise der Schichtenbildung angegeben ist.

Als Praeputialsteine kamen mir bisher keine anderen vor als solche, welche aus einem ziemlich constanten Gemenge von harnsaurem Ammoniak und phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, dann basisch phosphorsaurem Kalk bestanden. Einen Fall sah ich bei einem jungen Manne, wo mehrere ganz runde Harnconcretionen, von denen 2 fast erbsengross waren und

sich kranzförmig zwischen Glans und Praeputium so eingekeilt hatten, dass sich das Zellgewebe über die Divertikel, welche die Steine beherbergte, zu schliessen begann. Die Steine mussten durch Operation entfernt werden.

Bei Fisteln der Harnorgane sah ich öfter ebenfalls Concretionen von obiger chemischer Zusammensetzung.

Aber auch aus blossen Erdphosphaten, namentlich aus einem Conglomerate von Krystallen phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, sah ich solche Fistelsteine. Obige Zusammensetzung fand ich ganz besonders bei Vaginal- und Labialconcretionen, welche natürlich sehr locker und porös erschienen. Ich besitze selbst in meiner Sammlung eine solche Vaginalconcretion, welche ich meinem Freunde Pf. Rehaczek verdanke.

Breiige Ablagerung oder Concretionbildung mit vorherrschendem harnsauren Ammoniak und wenig Erdphosphaten sah ich öfter in den Falten der Labien, namentlich zwisehen den grossen und kleinen Labien sitzen. Einige Male wurde ieh zur Analyse solcher Concretionen durch Prof. Mauthner veranlasst. Man sieht, dass überhaupt dort wo der Harn öfter und anhaltend hingelangt und durch die Körperwärme begünstigt, der Zersetzung und Ammoniakbildung ausgesetzt ist, solehe secundäre Concretionbildung einzutreten pflegt.

Die Belege der Wände, Rinnen, der Aborte und namentlich der öffentlichen Pissoirs, analysirte ich öfter und fand sie immer zusammengesetzt, wie jede secundäre Harnsteinschichte, gebildet aus normalem aber ammoniakalisch gewordenen Harn. Es haben diese Belege dieselbe Zusammensetzung, wie die Praeputialsteine und die Steine um fremde Körper. Durch die künstliche Harnsteinbildung kann wohl keine andere Zusammensetzung erzielt werden, als diese eben besprochene, nämlich aus harnsaurem Ammoniak und Erdphosphaten, analog den Belegen der Aborte, entsprechend also dem Sedimente der Ablagerung eines in der Zersetzung begriffenen Normalharns. Man kann allerdings in solchem sich zersetzenden Normalharn ein Wachsen eines Harnsteins erzielen, an welchem eine ziemlich dichte Schichtung aus jenen Bestandtheilen gebildet werden kann, nur muss der Stein oft gewendet werden und stets vom Sedimente umgeben sein. Alle anderen Versuche liefern zwar

lockere Conglomerate z. B. aus Harnsäurekrystallen, die aber bei der Berührung zerbröckeln und nicht die Dichtigkeit, Festigkeit eines auf natürlichem Wege entstandenen Harnsteins zeigen.

Ich hatte Gelegenheit ein Pissoir zu sehen, wo in einiger Entfernung ein Haufe von Kiefernadeln zusammengespült war, durch welches Nadelgeflecht stets der von dem Aborte rinnende Harn filtrirte. Es lagerten sich successive harnsaures Ammoniak und Erdphosphate endlich in solcher Menge ab, dass grosse zusammenhängende ziemlich harte Massen entstanden, welche den Harnconcretionen von obiger Zusammensetzung von aussen glichen, deren Kern aber ein Geflecht von Kiefernadeln bildete. Wir haben gewiss hier ein schönes Beispiel von künstlicher Harnconcretionbildung um einen starren fremden Körper, wo die chemische Zusammensetzung der Schichtenbildung sich in nichts von den ähnlich gebildeten natürlichen Harnconcretionen unterscheidet.

Spontane Zerklüftung und Zertrümmerung der Harnsteine.

Man versteht unter spontaner Zertrümmerung das selbstständige Zerfallen eines Harnsteins in mehrere Theile, welches schon in der Blase oder den Nieren geschieht.

Ich unterscheide jedoch zwischen Zerklüftung und Zertrümmerung.

Unter spontaner Zerklüftung verstehe ich die nur theilweise Trennung des Zusammenhanges einer oder mehrerer Steinschichten an einer oder mehreren Stellen, ohne dass der Stein seine Integrität verliert, d. h. in mehrere Stücke zerfällt.

Spontane Zertrümmerung jedoch nenne ich eine vollständige Trennung des Zusammenhanges der Schichten an mehreren Stellen, wodurch der Stein in mehrere Stücke zerfällt.

Ich unterscheide ferner zwischen peripherischer und centraler Zerklüftung und Zertrümmerung.

Die peripherische Zerklüftung und Zertrümmerung ist die Trennung einer oder mehrerer concentrischer Steinschichten von einander, der ganzen Länge oder dem ganzen Umkreise nach. Es ist dies gleichsam ein Abschälen der Steinschichten.

Die centrale Zerklüftung und Zertrümmerung geschieht

aber durch Trennung der Steinschichten an mehreren Stellen mit verticaler Richtung vom Centrum gegen die Peripherie, so dass, wenn die Zerklüftung durch alle Schichten geht, eine vollständige Zertrümmerung, d. h. Zerfallen des Steins in mehrere Theile, stattfindet.

Ein Harnstein, welcher in zwei gleiche Hälften durchsägt wurde, und an welchem sich die spontane Zerklüftung, entweder die peripherische oder die centrale zeigt, besitze z. B. einen Kern aus primär abgelagerter Harnsäure; diesem folge eine Schichte von harnsaurem Ammoniak, welche sich schon durch die lichtere Farbe zu erkennen gibt. Dieser Schichte folgen wieder Schichten von freier Harnsäure; es habe also zwischen dem primären harnsauren Kern und den anderen harnsauren Schichten eine unvollständige secundäre Schichtenbildung aus harnsaurem Ammoniak stattgefunden.

Gleich nachdem der Stein aus dem Körper kommt, ist die Schichte aus harnsaurem Ammoniak immer weich und teigig, erst wenn er alt und trocken geworden ist, wird die Schichte von harnsaurem Ammoniak hart, pulverig, kreidig, die Finger färbend, sie nimmt also auch einen viel kleineren Raum ein, wenn sie eingetrocknet ist, als im frischen teigigen Zustande. Ist die Schichte von harnsaurem Ammoniak nur eine sehr dünne, so reicht die pulverige Beschaffenheit nicht hin, den Zusammenhang der, dasselbe einschliessenden harnsauren Schichten zu behaupten. Der harnsaure Kern fällt daher sehr leicht aus den durch Zersägen gewonnenen Steinen heraus, oder es blättern sich mehrere Schichten von dem Steine peripherisch ab. Zwischen jeder solchen sich abblätternden Schichte wird man eine Bestaubung der Flächen mit harnsaurem Ammoniak finden.

Die peripherische Zertrümmerung oder ein Schälen des Steines kann eigentlich nie vorkommen, wenn nicht wenigstens an zwei Stellen ein vertikaler Durchbruch der Schichte entstanden ist; früher kann eine Schale nicht abfallen.

Bei der peripherischen Zerklüftung, welche aber bei getrockneten Steinen, also ausserhalb des Körpers viel häufiger stattfindet als im Körper, liegt also in dem blossen Trocknen und Sieh-

zusammenziehen des harnsauren Ammoniaks der Grund des Abfallens von Schichten oder des Herausfallens des Steinkerns.

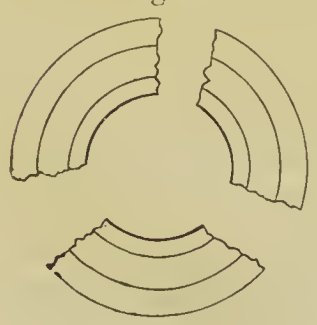
Die centrale Zerklüftung und Zertrümmerung hängt ebenfalls immer von der Bildung einer, zwischen primärer Steinbildung eingeschlossenen (secundären) Ablagerung von harnsaurem Ammoniak ab. Immer geht die centrale Zerklüftung von derjenigen Schichte aus, welche harnsaures Ammoniak führt, und nicht gar zu dünn ist.

Da nun das harnsaure Ammoniak, so lange sich der Stein im Körper befindet, weich und mit Harn imbibirt ist, so muss nach einiger Zeit eine Zersetzung, des die amorphe Schichte imbibirenden Harns stattfinden, und namentlich wird der Harnstoff kohlensaures Ammoniak bilden. Wenn nun das kohlensaure Ammoniak mit der unteren und darüber neu abgelagerten freien Harnsäure in Berührung kömmt, so muss sich harnsaures Ammoniak bilden und freie Kohlensäure, welche als Gas die neugebildete Harnsäureschichte schon im Entstehen an mehreren Stellen durchbricht, und so wird dann jede neue Schichte von der Kohlensäure fort und fortund zwar an denselben Stellen, wo diese den Weg zuerst sich gebahnt hat, durchbrochen.

Hört die Kohlensäureentwicklung auf, d. h. ist alles kohlensaure Ammoniak bereits in harnsaures Ammoniak umgewandelt, so überkleiden sich dann die Kanäle, welche von Kohlensäure gebildet wurden, mit Harnsäure und verwachsen.

Geschieht aber die centrale Trennung der Schichten an mehreren Stellen bis an die Peripherie des Steins, so zerfällt er in mehrere Segmente, welche sich neben dem isolirten harnsauren Kern in der Blase vorfinden.

Fig. 4



Diese spontane centrale Zerklüftung und Zertrümmerung sieht man auch richtig immer nur bei harnsauren Steinen, und die Zerklüftung immer nur von einer Schichte von harnsaurem Ammoniak ausgehen. Darin findet meine obige Erklärung dieses Vorganges ihre volle Bestätigung.

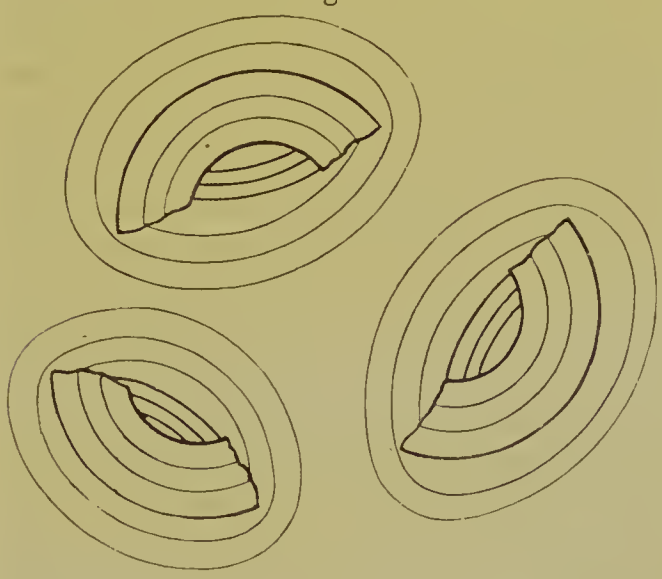
Immerhin steht nichts im Wege, dass in weiterer von der Gasquelle entfernteren Schichtenbildung dem harnsauren Ammoniak ein Umspringen in oxalsauren Kalk folgen kann, was mir bei spontaner Zerklüftung auch wirklich schon vorgekommen ist (Taf. VII, Fig. 32).

Die peripherische Zerklüftung sah ich auch bei einfachen nicht multiplen Steinen aus oxalsaurem Kalk; die Zerklüftung geht in diesem Falle von einer Schichte aus, welche eine secundäre ist und Erdphosphate enthält, auf welche wieder die primäre Schichte von oxalsaurem Kalk folgt.

Auch bei Steinen aus Erdphosphaten kann man die peripherische Zerklüftung sehen, siehe Tafel X, Fig. 47.

Hat eine spontane Zertrümmerung eines Steins in der Blase stattgefunden, so können die Trümmer und Kerne zu mehreren grösseren Steinen gerade so heranwachsen, wie dies bei, nach der Lithotripsie zurückgebliebenen Fragmenten der Fall ist.

Fig. 5



Erzeugen die Trümmer Cystitis, was um so eher geschieht, da nun mehrere und zwar eckige Steine vorhanden sind, so schliessen die secundären Schichten, bestehend aus harnsaurem Ammoniak und vielen oder überwiegenden Erdphosphaten, jedes isolirte Fragment ein, und man findet beim Durchsägen die überraschende Projection, wie sie hier in Fig. 5 angegeben ist.

Prof. von Dumreicher hat in einem Falle eine Lithotomie vorgenommen, wo er mehrere Steine entfernte, welche sämmtlich so gebildet waren, dass der primäre harnsaure Kern aus einem Fragmente eines grösseren Steines in vielfacher Schich-

tenbildung bestand, welche wieder mit einer Masse von den secundären Steinbestandtheilen (Ammoniakurat mit vorwiegenden Erdphosphaten) homogen umkleidet war.

Die primären Schichten, verschieden an Farbe und Dichtigkeit, passten genau von dem einen Fragmente zu dem andern, so dass es ganz deutlich zu sehen war, dass diese Fragmente vor der Zerklüftung und dem Zerfallen nur einen primären Stein aus Harnsäure gebildet hatten, bis dann die secundäre Schichtenbildung um jedes durch die spontane Zertrümmerung isolirte Stück stattfand.

Diese Steine befinden sich gegenwärtig im Wiener k. k. pathologisch-anatomischen Museum.

Chemische Untersuchung der Harnconcretionen und Harnsedimente.

Nachdem wir die Entstehung und Bildung der Harnconcretionen studirt, nachdem wir die Kern- und Schichtenbildung, die primäre und secundäre Ablagerung, das Umspringen der Harnbestandtheile und ihre Conglomeration berücksichtigt haben, ist noch zu bemerken, dass die chemische Untersuchung eines Harnsteins ganz besondere Cautelen erfordert. Es muss sowohl der Kern, als jede Schichte, welche sich durch Farbe, Dichtigkeit oder Härte und andere Merkmale unterscheiden lässt, für sich einer separaten chemischen Untersuchung unterworfen werden, wenn das Resultat ein brauchbares sein soll, wenn es über die Bildung des Steins und die verschiedenen Krasen im Processe, während welchen er sich gebildet hat, und weiter herangewachsen ist, einen richtigen Aufschluss geben soll. Dies wird nach gehöriger Berücksichtigung alles vorhergesagten jedem einleuchten, jeder Arzt wird die Wichtigkeit eines nur so einzuschlagenden chemischen Weges besser einsehen, als selbst ein Chemiker, dem die physiologischen und pathologischen Processe fremd sind.

Daher muss ich ein entschiedenes Wort gegen das Verfahren aussprechen, welches auch jetzt noch in sonst vortrefflichen chemischen Laboratorien bei der Untersuchung der Harnsteine in Anwendung kommt. Es wird nämlich nicht berücksichtigt, dass

die Harnsteine keine Mineralien sind, welche man nur zu pulverisiren braucht, um dann das Pulver nach den Regeln der Kunst mit allen möglichen Lösungsmitteln zu behandeln, aufzuschliessen und mit Reagentien zu prüfen. Ein Harnstein darf einer solchen Procedur nicht unterworfen werden; denn pulverisirt man einen solchen ohne Rücksicht darauf, ob er aus gleichförmigen oder ungleichförmigen, aus primären oder seeundären Schichten besteht, und ohne Rücksicht darauf, während welcher Krase und welchem pathologischen Processe die eine oder die andere Schichte entstand, so erhält man ein Durcheinander von Bestandtheilen, dessen Untersuchung viele der wichtigsten Fragen, deren Beantwortung der Arzt wünscht, und welche auf den einzuschlagenden therapeutisehen Weg von unläugbarer Wichtigkeit sind, zu lösen nicht im Stande ist.

Ebensowenig nutzbringend und aufklärend ist auch die chemische Untersuchung der Sägespäne, welche man beim Durchsägen der Harnsteine enthält, denn auch diese sind nur ein buntes Gemenge von Bestandtheilen aller Schichten, welche ein Harnstein enthält. Solehe Sägespäne kann man höehstens zu dem Zwecke aufbewahren, um sie Schülern zu analytischen Uebungen zu übergeben, oder wenn sie Harnsäure oder einen anderen interessanten chemischen Bestandtheil enthalten, zur Darstellung dieses seiner Zeit zu benützen.

Denken wir uns beispielsweise, die primäre Kernbildung des zu analysirenden Harnsteines sei Harnsäure, welehe sodann in eine Schichtenbildung von oxalsaurem Kalk und dann wieder in eine Schichte von Harnsäure umgesprungen wäre, und dass endlich eine secundäre Schichtenbildung von harnsaurem Ammoniak und Erdphosphaten stattgefunden hätte, so wird man bei jenem von mir oben getadelten analytischen Verfahren ein Gemenge zahlreieher Substanzen erhalten, dessen Analyse nieht nur schwierig und zeitraubend, sondern in Bezug auf die Lithogenese wenig belehrend, und für die Therapie unfruchtbar sein wird.

Soll demnach ein Harnstein einer zweekdienlichen Analyse unterzogen werden, so muss man ihn zuerst durchsägen (nicht aber zerschlagen, wie manche empfohlen haben) und hierauf von jeder Schiehte, welche sehon durch Farbe, Con-

sistenz etc. sich von einer anderen unterscheidet, mit einem kleinen Messer (Federmesser) ein wenig auf ein unterlegtes Blatt Papier abschaben, und separirt untersuchen; nur dann wird die Untersuchung den gewünschten Aufschluss und wo möglich auch einen Fingerzeig für die Therapie liefern.

Hat man es mit einem Steine zu thun, der eben durch die Operation oder wie immer gewonnen wurde, kurz wenn der Patient noch in Behandlung steht, so begnüge man sich ja nicht mit der chemischen Analyse des Harnsteins allein, sondern untersuche auch den Harn wiederholt, berücksichtige ganz besonders das jeweilige Harnsediment, und bringe dann die Ergebnisse der Harn- und Sedimentanalyse in Vergleich mit den Steinschichten, namentlich aber mit der zuletzt geschehenen Ablagerung also der äussersten Schichte des Steines.

Wir werden auf die Untersuchung des Harns und der Sedimente weiter unten näher zu sprechen kommen, auch wird dieser Gegenstand noch eine ganz specielle Berücksichtigung in dem diagnostischen Theile finden.

Die Analyse und Bestimmung der Harnconcretionen kann sich entweder blos auf die wesentlichen oder Hauptbestandtheile beschränken, und eine solche Untersuchung genügt für den Arzt, sie genügt, um über die Krase, während welcher sich die Harnconcretion gebildet, oder welche zur Bildung der letzteren die Veranlassung war, Aufschluss zu geben. Eine solche Untersuchung ist nach der Methode, welche ich bereits vor Jahren empfohlen, ohne grossen Zeitaufwand, dann ohne bedeutende Apparate und Kosten, von jedem Arzte leicht auszuführen.

Die Ausführung einer Analyse mit der grösstmöglichen wissenschaftlichen Genauigkeit, welche alle, selbst die unwesentlichen Bestandtheile einer Harnconcretion umfasst, ist für den Arzt nicht immer nothwendig, bietet aber auch keine Schwierigkeiten, wenn man die Lösungsmittel der verschiedenen Bestandtheile, welche die Harnconcretionen enthalten können, vor Augen hat; sie erfordert nur mehr Zeit.

Da die Harnconcretionen nichts anderes sind, als Conglomerate normaler oder abnormer Harnbestandtheile, so ist es natürlich, dass ein Steinpulver mit Bezug auf die einzuschlagende

chemische Analyse gleich zu halten ist einem Harnsedimente, wenn wir organisirte Körper, wie Eiter- und andere Zellen etc., welche auch in Harnsedimenten vorkommen, excludiren.

Wir können somit nach der am Schlusse dieses Werkes angegebenen *Clavis analytica* ebenso ein Steinpulver wie ein getrocknetes Harnsediment bestimmen.

Der Apparat, welcher zur qualitativen Analyse der Harnconcretionen nothwendig ist, besteht aus sehr wenigen Stücken, sie sind folgende:

1. Ein kleines Messer in Form eines Federmessers zum Schaben der Steinschichten.

2. Eine kleine Reibschale aus Porzellan mit eben solchem Pistill. Die Schale braucht nicht grösser zu sein, als von zwei Zoll Durchmesser.

3. Ein Stück Platinblech, welches ein Parallelobipedum von mindestens einem halben Zoll Breite und einem Zoll Länge bildet, ungefähr die Dicke eines starken Schreibpapiers hat, und an einem Ende zwischen zwei bewegliche Schalen gleich einem Barbiermesser gefasst ist, welche sowohl als Handhabe als auch zum Schutz für dasselbe gut taugen. Ein solches Stückchen Platinblech sollte überhaupt jeder praktische Arzt stets bei sich tragen, da er vielfache Gelegenheit hat, es am Krankenbette gleich zur Prüfung verschiedener Krankheitsproducte zu benützen. Platinlöffel sind zur Untersuchung der Harnconcretionen und Sedimente weit weniger tauglich, ausser sie wären sehr flach, denn beim Erhitzen der Substanz in einem tiefen Löffel übersieht man leicht die Flamme, welche bei der Verbrennung mancher Substanzen eines der Symptome zur Bestimmung sein soll.

4. Einige, mindestens vier Stücke Porzellanschälchen von $^1/_2$ Zoll Durchmesser.

5. Ein kleines Messingstativ mit zwei Ringen.

6. Eine Spirituslampe.

7. Mehrere Glasplatten.

8. Blaues und rothes Lakmuspapier.

9. Glasstäbchen.

10. Einige Eprouvetten.

11. Filterpapier und Tassen.

Reagentien, die in Anwendung kommen, aber stets nur

in sehr kleinen Mengen, sind: Destillirtes Wasser, Salpetersäure von 1,2 sp. Gew., conc. Salzsäure, Kalilösung.

Die detaillirte qualitative oder auch quantitative Analyse aller selbst der unwesentlichen Steinbestandtheile ist Sache des Chemikers und bedarf natürlich mehrerer Behelfe, die in jedem Laboratorium zu finden sind.

Das erste Experiment, welches man anzustellen hat, besteht darin, dass man von der zu untersuchenden Schichte des Steines ein wenig, etwa $^1/_4$ Gran, auf ein Blatt Papier schabt, aufs Platinblech von der eben angegebenen Beschaffenheit bringt, und untersucht, ob die Substanz eine verbrennliche (organische) oder eine unverbrennliche (unorganische) ist.

Wenn man ein Gemenge von organischen und mineralischen Bestandtheilen trocken erhitzt, so verbrennen bekanntlich die organischen Bestandtheile, während die mineralischen Stoffe als feuerbeständig zurückbleiben. Eine jede, organische Bestandtheile enthaltende Substanz schwärzt sich zuerst beim Erhitzen, es bildet sich Kohle.

Es gibt aber keinen Harnstein, bei welchem man von einem absoluten Mangel an anorganischer Substanz sprechen könnte, und eben so wenig gibt es Steine, welche exclusiv aus anorganischen Substanzen ohne eine Spur von organischen bestehen. Da die Harnsteine während ihrer Bildung in den Harnwegen fortwährend von Harn umspült und imbibirt werden, und die Substanzen, welche der Harn enthält, theils organischer, theils anorganischer Natur sind, so werden die einen wie die anderen sowohl in organischen als in anorganischen Steinmassen wenigstens spurenweise vertreten sein müssen (pag. 23). Es hat daher auch jeder Harnstein die Eigenschaft, sich beim Erhitzen am Platinblech gleich Anfangs zu schwärzen, Kohle zu bilden. Man erkennt aber sehr bald, ob man es mit Pulver eines hauptsächlich aus anorganischen Stoffen gebildeten Steins zu thun hat, wenn die Probeportion bald nach der Schwärzung ohne besondere Verminderung des Volumens grau zu werden anfängt, wo hingegen bei dem Pulver eines Steins aus organischen Stoffen die Kohle ohne zu erblassen an Volumen rasch verliert, und sich endlich verflüchtigt, höchstens unter Zurücklassung einer minimen Spur von anorganischer

Substanz, den Salzen des den Stein imbibirenden Harns, welche nicht in Anschlag zu bringen sind.

Je nach ihrem Verhalten am Platinblech in höherer Temperatur lassen sich also alle Harnsteine und Sedimente in zwei Hauptgruppen eintheilen: in verbrennliche und in feuerbeständige. Verbrennliche sind: Harnsäure, harnsaures Ammoniak, Xanthin, Cystin, Urostealith und Fibrin (Proteïnsubstanz), alle übrigen sind unverbrennlich, und lassen sich somit durch das erste Experiment excludiren.

Empfehlenswerth ist, die Verbrennung am Platinblech mit Hintanhaltung zu grellen Tageslichtes anzustellen; man wird dabei zugleich beobachten, ob die Verbrennung mit oder ohne Flamme vor sich geht. Mit Flamme verbrennen: Cystin, Urostealith und Fibrin (Proteïnsubstanz). Bei Cystin ist die Flamme bläulich (mit wenig Gelb untermischt), rasch vorübergehend und wenig leuchtend, wobei zugleich der sehr charakteristische Geruch nach Schwefelfett in sehr starkem Grade auftritt. Der Geruch hat am allermeisten Aehnlichkeit mit dem, den man wahrnimmt, wenn ein schwefelhältiges Zündhölzchen in eine Unschlittkerze getaucht und angezündet wird. Ist die Flamme gelb, stark, leuchtend, ziemlich anhaltend, so ist die Substanz Urostealith oder Fibrin. Diese beiden kann man ebenfalls sehr leicht durch den Geruch, welchen sie beim Verbrennen schon einer kleinen Menge verbreiten, unterscheiden. Urostealith verbreitet nämlich einen starken Geruch nach wohlriechendem Siegellack (Gemenge von Schellack- und Benzoëgeruch), Fibrin hingegen riecht beim Verbrennen wie verbrannte Keratinsubstanzen (Haare, Federn, Nägel, Horn etc).

Ohne Flamme verbrennen: Harnsäure, harnsaures Ammoniak und Xanthin.

Fand man, dass die Substanz ohne Flamme verbrannte, so nimmt man eine neue kleine Portion des Stein- oder Sedimentpulvers ($^1/_2$ — 1 Gran) und stellt damit die bekannte Reaction auf Harnsäure: die Murexidprobe an. Man löst die Substanz unter Erwärmen im Porzellanschälchen in verdünnter Salpetersäure auf und verdunstet unter Kochen bis zur Trockene, wobei man aber Acht haben muss, dass kein Verbrennen des Rückstandes stattfinde; man erhält bei Gegenwart von Harnsäure einen zwie-

belrothen mit gelb gemischten Rückstand. Nun setzt man sogleich, so lange die Schale noch heiss ist, Ammoniak zu, worauf eine schön purpurrothe oder dunkelkarminrothe Farbe (Murexid) entsteht, welche durch höchst concentrirte Kalilösung oder ein Stückchen Aetzkali schön blau, durch verdünntere Kalilösung schön violett wird.

Die Murexidprobe geben Harnsäure und harnsaures Ammoniak, das Xanthin aber nicht. Dieses färbt sich durch Lösen in Salpetersäure stark gelb und wird dann durch Ammoniak tief orange, (daher sein Name). Es ist somit bereits diagnosticirt.

Um hierauf die Harnsäure von harnsaurem Ammoniak zu unterscheiden, stellt man die kalte Ammoniakprobe an. Eine neue Portion des zu prüfenden Pulvers wird in einem der kleinen Porzellanschälchen mit der concentrirten Kalilösung durchfeuchtet (nicht aber in grossem Ueberschusse versetzt, weil sonst ziemlich viel Ammoniak zurückgehalten wird), dann legt man einen mit destillirtem Wasser benetzten Streif rothen Lakmuspapieres darüber, und deckt es mit einer Glasplatte zu. War das Pulver harnsaures Ammoniak, so färbt sich das rothe Lakmuspapier rasch und soweit es über dem Schälchen liegt blau, während es bei blosser Harnsäure roth bleibt.

Sehr kleine Mengen harnsauren Ammoniaks sind gar oft dem Pulver eines harnsauren Steins beigemischt, sie kommen theils von einer leichten Ammoniakbildung in der Blase während der Bildung einzelner Schichten des Steins her (gewöhnlich sind es die dünnen blässeren Steinschichten, die etwas ammoniakhältig sind), oder es hat sich in dem den Stein imbibirenden Harn, bevor der Stein bis in das Innerste trocken geworden, aus dem Harnstoff etwas kohlensaures Ammoniak gebildet. Von einem spurenweisen Nachweis, welcher sich durch eine äusserst schwache Bläuung des Papiers meist nur an den Rändern und nach längerer Zeit zeigt, muss man bei den harnsauren Steinen, abstrahiren. Wie man übrigens die Harnsäure vom harnsauren Ammoniak in Gemengen zu trennen hat, wird später gezeigt werden.

Die zweite Hauptgruppe bilden die feuerbeständigen oder unverbrennlichen Substanzen der Harnconcretio-

nen, nämlich: kohlensaurer Kalk, oxalsaurer Kalk, Erdphosphate (d. i. ein constantes Gemenge von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia und basisch phosphorsaurem Kalk im inconstanten Verhältniss (zuweilen thonerdehältig), blosse phosphorsaure Ammoniakmagnesia, Erdphosphate mit Urrhodin und Uroglaucin, Knochenerde, d. i. basisch phosphorsaurer Kalk.

Der erste Versuch, den man anzustellen hat, besteht darin, dass man das native Pulver (d. h. wie man es vom Stein abgeschabt hat), auf einer Glasplatte mit einem Tropfen conc. Salzsäure mittelst des Glasstabs befeuchtet; es entsteht entweder ein momentanes Aufbrausen unter Zischen und Entwicklung grosser Gasblasen oder nicht. Im ersten Falle ist die Substanz kohlensaurer Kalk, im zweiten eine der übrigen Substanzen.

Man nimmt eine neue Portion des nativen Pulvers und verglimmt es blos am Platinblech (man bemerkt nämlich, nachdem man die Probe in die Flamme hält, sogleich nach der Schwärzung ein Glimmen, welches von den Rändern der Probe gegen die Mitte läuft; ist dies geschehen, so hört man auf zu erhitzen und verhütet so, dass die verglimmte Substanz ins Glühen komme). Das verglimmte aber abgekühlte Pulver wird jetzt ebenso wie früher beim kohlensauren Kalk das native Pulver auf der Glasplatte mit concentrirter Salzsäure behandelt, und man hat jetzt wieder zu beobachten, ob ein Aufbrausen stattfindet oder nicht.

Findet ein Aufbrausen statt, so hatte man es mit oxalsaurem Kalk zu thun, welcher sich durch das blosse Verglimmen in kohlensauren Kalk verwandelt hat. Hätte man anstatt blos zu verglimmen weiter bis zur heftigen Gluth erhitzt, so wäre endlich auch die Kohlensäure vertrieben worden, und man hätte Aetzkalk erhalten.

Fand auch bei einer verglimmten Probe kein Aufbrausen mittelst Salzsäure statt, so wendet man sich zur Bestimmung der übrigen Substanzen.

Man nimmt nun mit einem neuen Theile des nativen Pulvers die kalte Ammoniakprobe vor, wie sie bei der Bestimmung des harnsauren Ammoniaks angegeben wurde. Entwickelt sich kein Ammoniak (oder höchstens nur Spuren), so bestand die Probe aus Knochenerde (oder basisch phosphor-

saurem Kalk). Entwickelt sich Ammoniak, so enthielt die Substanz phosphorsaure Ammoniakmagnesia mit oder ohne Beimischung von basisch phosphorsaurem Kalk oder auch Thonerde, oder endlich auch mit Uroglaucin und Urrhodin.

Um diese Substanzen zu unterscheiden, glüht man am besten ein hanfkorngrosses Stückchen der Concretion oder auch das native Pulver für sich allein am Platinblech; wird die Probe blau, so enthält der Stein und das Pulver Thonerde neben den Erdphosphaten.

(Die blaue Farbe rührt von Ultramarinbildung her; da zum Gelingen dieser Probe ein kleiner Schwefelgehalt der Substanz nöthig ist, so sieht man auch deutlich, dass die Bläuung der Probe manchmal noch besser gelingt, wenn man die Substanz vor dem Glühen mit ganz wenig Speichel benetzte.)

Eine violette oder blaue Färbung des Steins oder einzelner Schichten rührt von Urrhodin und Uroglaucin her. Sie kommen nur bei der secundären Steinbildung vor, welche in sehr stark ammoniakalischem Harne stattfand. Schüttelt man das native Pulver mit einem Gemenge von etwas Aether und starkem Alkohol, so färbt sich derselbe, wenn diese Farbstoffe vorhanden sind, violett. Die Schichten und Steine von blosser phosphorsaurer Ammoniakmagnesia sind selten und bilden immer Krystallbüschel oder selbst grössere Körner, welche durchscheinend sind. Sie kömmt fast immer mit basisch phosphorsaurem Kalk gemengt vor und findet auch eine Isolirung von Krystallen von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia statt, so findet man an einer anderen Stelle den basisch phosphorsauren Kalk. Alle magnesiaphosphathältigen Concretionen geben, in Salpetersäure gelöst, dann mit überschüssigem Ammoniak versetzt, einen weissflockigen Niederschlag, welcher unter dem Mikroskop in dendritischen, krystallinischen Formen (Sternchen, Kreuzchen etc.) erscheint.

Die nicht organisirten Harnsedimente werden ebenso untersucht wie ein Steinpulver; in Betreff der Sammlung der Sedimente und ihrer Vorbereitung zur chemischen Untersuchung soll das Nothwendige angegeben werden. Wenn die Menge der Sedimente nicht genügend ist, so wird das Harnsediment unter dem Mikroskop diagnosticirt,

namentlich aber mikrochemisch geprüft. Die mikrochemische Untersuchung kann überhaupt Jedem, der sich mit Mikroskopie, in welcher Richtung immer beschäftiget, nicht genug empfohlen werden, ja sie ist eben sogut für den Chemiker wie für den Histologen unentbehrlich.

Im speciellen Theile werde ich in das mikroskopische und mikrochemische Verhalten derjenigen Harnsedimente, welche insbesondere die Lithoskopie betreffen, näher eingehen.

Sammeln der Sedimente.

Soll ein Sediment behufs der chemischen Untersuchung gesammelt werden, so ist es die erste Regel, dass der frisch gelassene Harn in einem wo möglich hohen und engen Cylinderglase nur kurze Zeit stehen bleibe, d. h. bis das mit dem Harn zugleich excernirte Sediment sich gehörig abgesetzt hat; nur ein solches Sediment ist für die Lithogenese von Wichtigkeit, nicht aber eines, welches erst durch Zersetzung des Harns ausser dem Körper entstanden ist. Daher darf man den Harn nicht länger stehen lassen, als bis der ihn trübende Körper sich absetzte, dauert dies zu lange, so thut man gut, den trübgelassenen Harn zu filtriren. Das gesetzte Sediment kömmt auf ein weisses Filter, nachdem diejenige Portion Harn, die sich leicht abgiessen lässt, ohne erst zu filtriren, weggegossen und zur chemischen Untersuchung beseitigt wurde.

Das am Filtrum gesammelte Sediment wird mit möglichst wenig destillirtem Wasser abgespült (gewaschen), das Filtrum mit dem Sedimente getrocknet (aber ja nicht bei zu starker Wärme), und das getrocknete Sediment durch Hin- und Herbiegen des Papiers, oder mittelst eines nicht zu scharfen Messers getrennt.

Es kömmt mir in der Privatpraxis oft vor, dass ein schon gesammeltes Sediment (gewöhnlich auf Leinenstoff) überbracht wird, welches von Seite der an „Sand oder Stein“ Leidenden auf Geheiss des ordinirenden Arztes behufs der chemischen Untersuchung gesammelt wird. Solchen Sedimenten darf man nicht zu viel Vertrauen schenken, man könnte über die Art der Steinbildung leicht ein ganz falsches Urtheil fällen. Gewöhnlich sammeln diese Leute den Harn durch mehrere Tage, und

coliren oder filtriren erst dann, wenn sich der Harn schon zersetzt hat, dann bekömmt man leicht Erdphosphate, oder ammoniakalische Salze überhaupt.

Ferner geschieht es auch manchmal, dass das Sediment unter Wasser aufbewahrt wird, nachdem es durch Schlämmen gesammelt wurde; allein auch dabei tritt leicht Ammoniakbildung ein, die schönsten Krystalle von Harnsäure, wenn man sie unter Wasser aufbewahrt, werden bald in ein weissliches Pulver aus harnsaurem Ammoniak verwandelt, so dass freie Harnsäure nicht einmal mehr unter dem Mikroskop zu finden ist. Das nach obigem Verfahren mit den richtigen Kautelen gesammelte und getrocknete Sediment wird dann genau so untersucht, wie ein Steinpulver und die am Schlusse angegebene *Clavis analytica* passt also eben so gut für die Analyse der Harnconcretionen wie für die der nicht organisirten Sedimente des Harns.

Die organisirten Sedimente müssen mikroskopisch untersucht werden. Nur Sedimente aus Eiterzellen kann man noch chemisch prüfen, indem der durch sie getrübte Harn mit Aetzkalilösung versetzt in eine hyaline, zusammenhängende, fadenzügige, rotzige Masse umgewandelt wird.

Untersuchung von Gemengen der Steinbestandtheile. Combinirte Ablagerungen.

Die Ausscheidung der verschiedenen normalen oder abnormen Harnbestandtheile, welche Harnconcretionen zu bilden pflegen, geschieht aber nicht immer nur durch einen Bestandtheil, sondern es lagern sich zwei, auch noch mehr Stoffe zugleich ab und erzeugen Steinschichten, welche mehrere Bestandtheile als ein inniges Gemenge in ganz inconstanten Verhältnissen enthalten. Dasselbe gilt auch von den Harnsedimenten, welche Gegenstand der chemischen Untersuchung sein sollen. Auf solche Gemenge Rücksicht zu nehmen, liegt aber nicht nur im Interesse des Chemikers, sondern auch des Arztes.

Eine der allerhäufigsten Combinationen, welche in Steinschichten und Sedimenten gewöhnlich bei der secundären Schichtenbildung um harnsaure Steine vorkömmt, ist ein Gemenge

von harnsaurem Ammoniak und Erdphosphaten*) (phosphorsaurer Ammoniakmagnesia und basisch phosphorsaurem Kalk).

Die Ausmittlung ist sehr leicht, man braucht das Stein- oder Sedimentpulver nur in einer Eprouvette mit destillirtem Wasser zu kochen und zu filtriren. Das harnsaure Ammoniak löst sich im kochenden Wasser und befindet sich im Filtrat, die Erdphosphate lösen sich nicht, und bleiben am Filtrum. Das Filtrat verdampft man nun, und verfährt sowohl mit diesem Rückstande als auch mit dem am Filtrum nach der *Clavis analytica*.

Das harnsaure Ammoniak also ist verbrennlich ohne Flamme, gibt Murexid und durch die kalte Ammoniakprobe Ammoniak.

Die Erdphosphate werden unverbrennlich sein, nativ mit Salzsäure nicht brausen, verglimmt ebenfalls nicht, geben aber stark Ammoniak durch die kalte Ammoniakprobe.

Bei diesem Gemenge kömmt es nicht selten vor, dass als drittes Salz etwas harnsaures Natron vorhanden ist. Durch Kochen mit Wasser hat sich dieses mit dem harnsauren Ammoniak gelöst. Der durch Verdunsten des Filtrats erhaltene Rückstand ist bei Gegenwart von harnsaurem Natron nicht ganz verbrennlich; am Platinblech bleibt eine geschmolzene Salzmasse, welche mit etwas Wasser befeuchtet, auf rothes Lakmuspapier stark alkalisch reagirt.

Die Beimischung des Natronurates ist eine ganz unwesentliche, ich habe noch keinen Harnstein gesehen, in welchem erhebliche Beimischungen dieses Salzes vorhanden gewesen wären, nie aber kommt es blos als Schichte oder Stein für sich allein vor.

Viele sprechen auch von harnsaurem Kalk und sogar von harnsaurer Magnesia in Harnsteinen und Sedimenten. Sie sind mir indessen nicht vorgekommen, und ich bezweifle die Richtigkeit dieser Angaben. Die gefundenen kleinen Mengen Kalk und die Magnesia waren wohl einem harnsauren Salz als Phosphate beigemischt, und wahrscheinlich ist man bei der analytischen

*) Es sei ein für allemal bemerkt, dass ich mich der Kürze wegen immer des Namens „Erdphosphate“ bedienen werde für das Gemenge von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia + basisch phosphorsaurem Kalk, und „Knochenerde“ nenne ich den basisch phosphorsauren Kalk, welcher durch Kochen aus dem Harn fällbar ist.

Behandlung der Harnsteine so verfahren wie man es bei Mineralien zu thun pflegt.

Eine andere wesentliche und ebenfalls nicht selten vorkommende Combination ist die aus oxalsaurem Kalk und Erdphosphaten, welches Gemenge uns aus dem früher Abgehandelten als eine secundäre Schichtenbildung bei primären Steinen aus oxalsaurem Kalk bekannt ist.

Die Trennung der Erdphosphate vom oxalsauren Kalk ist leicht, und zwar durch Essigsäure; diese löst die Erdphosphate, aber nicht den oxalsauren Kalk.

Will man das Gelöste wieder chemisch auf trockenem Wege bestimmen so dampft man ab, und untersucht nach der *Clavis analytica*. Auf nassem Wege kann man die Erdphosphate mit Ammoniaküberschuss aus der essigsauren Lösung fällen, wobei die phosphorsaure Ammoniakmagnesia in dendritischen prismatischen Gestalten, meist Sternchen, und der basisch phosphorsaure Kalk als ganz amorphes gelatinöses sehr durchscheinendes Pulver fallen.

Kohlensaurer Kalk kömmt obwohl selten und in sehr geringerer Menge combinirt vor mit Erdphosphaten. (Sedimente bei Osteomalacie und hochgradiger Caries.) Ein nur sehr schwaches Blasenwerfen des nativen Pulvers mit Salzsäure verräth den Gehalt einer kleinen Menge Kalkcarbonats. Die Erkennung in zwei Portionen des nativen Pulvers gelingt nach der Clavis. Auch kann man den einen Theil am Platinblech heftig glühen, wobei der kohlensaure Kalk Aetzkalk wird, der, mit einigen Wassertropfen behandelt, sich löst und die Lösung reagirt auf rothes Lakmuspapier alkalisch. Der im Wasser ungelöste Theil löst sich in Essigsäure und fällt durch Ammoniaküberschuss dendritisch wie oben.

Eine häufig vorkommende Combination zweier primärer (secernirter) Stoffe ist die aus Harnsäure und oxalsaurem Kalk. Bald erstere, bald letzterer vorherrschend. Das zu prüfende Pulver verbrennt unvollständig. Ein Theil des nativen Pulvers gibt Murexid, und kein Ammoniak durch die kalte Ammoniakprobe (Harnsäure). Ein zweiter Theil des Pulvers sehr heftig geglüht am Platinblech hinterlässt Aetzkalk (indem oxalsaurer Kalk zuerst kohlensaurer Kalk und durch heftiges Glühen

Aetzkalk wurde), der sich in Wasser löst, welche Lösung alkalisch reagirt. In dieser Lösung kann der Kalk auch durch oxalsaures Ammoniak und Ammoniaküberschuss auf nassem Wege nachgewiesen werden.

Bei Ueberschuss von Kalkoxalat in dem nativen Gemenge mit Harnsäure genügt, dass das blos verglimmte Pulver mit Salzsäure braust. In verdünnten warmen Lösungen von Alkalien löst sich Harnsäure.

Ein Gemenge von Xanthin (harnige Säure) und Harnsäure ist zwar nicht bekannt, ist aber möglich und wäre theoretisch leicht erklärlich. Es ist vielleicht bis jetzt übersehen worden. Mir ist es trotzdem, dass ich oft darnach gesucht, nicht vorgekommen. Die Prüfung und Trennung wäre aber sehr leicht durch kohlensaures Kali, indem sich in dessen wässriger Lösung Xanthin nicht löst, wohl aber Harnsäure.

Nach der *Clavis analytica* lassen sich übrigens nicht blos Harnsteine und Harnsedimente, sondern überhaupt auch die übrigen Concretionen, welche im thierischen Organismus vorkommen, mit Ausnahme der Gallensteine, untersuchen und bestimmen, und zwar: Venensteine, Phlebolithen, Concretionen an der Arachnoidea, Thränensteine, Speichelsteine, Darmsteine (besonders die grossen der Herbivoren), Lungenconcremente (verkreidete Tuberkel), Verknöcherungen aller Art, so z. B. am Mesenterium, an den Gehirnhäuten, in der Placenta, in Cysten etc. etc. und endlich wirkliche Knochen, letztere noch mit Zuhilfenahme des Mikroskops.

Alle diese Gebilde haben basisch phosphorsauren Kalk als Hauptbestandtheil, entweder mit kleinen Beimengungen von phosphorsaurer Magnesia und kohlensaurem Kalk, oder auch ohne diesen. Ihr hauptsächliches Verhalten nach der *Clavis analytica* ist: unverbrennlich, das native Pulver braust nicht mit Salzsäure (bei Gehalt an kohlensaurem Kalk, der immer nur sehr gering ist, wenn er überhaupt vorhanden, nur sehr leichtes Aufsteigen von Gasbläschen nach der Salzsäurebehandlung), das verglimmte Pulver braust nicht mit Salzsäure. Durch die kalte Ammoniakprobe kein Ammoniak (sehr selten nur Spuren).

Wirkliche Knochenbildung (Neubildung) wird von der amorph abgelagerten Knochenerde, wie z. B. in Phlebolithen,

Thränensteinen etc. durch's Mikroskop allein unterschieden. Ein kleiner sehr dünner Durchschnitt, den man am besten mit einem scharfen Messer unter Wasser erhält, zeigt die sogenannten Knochenkörperchen, die spinnenartigen Acini, wie sie in allen Knochen vorkommen, während alle Concretionen aus blos amorph abgelagerter Knochenerde im dünnen Durchschnitte unter dem Mikroskop ohne alles besondere Gefüge, namentlich ohne die Knochenkörperchen erscheinen.

Was eine quantitative Analyse der Harnconcretionen und Sedimente anbelangt, so erscheint es völlig überflüssig, diese hier noch genau auseinanderzusetzen und ihren Weg vorzuschreiben. Sie gehört in das Bereich der exacten Chemie und wird nach denjenigen Regeln vorgenommen, die in jedem Leitfaden, namentlich in Fresenius klarer Anleitung zur quantitativen Analyse genügend beschrieben ist. Eine solche Analyse wird Niemanden schwer fallen, wenn er die gehörige Fertigkeit in der Manipulation besitzt.

Die Trennungs- und Lösungsmittel der einzelnen Bestandtheile, welche Sedimente und Steine bilden, sind oben bei jedem einzelnen angegeben worden. Eine genaue quantitative Analyse der Harnsteinschichten ist übrigens in pathogenetischer Beziehung (und somit für den Arzt) überflüssig. Wenn sich die Analyse auf die Angaben der vorherrschenden Bestandtheile namentlich aber nach genauer Berücksichtigung und Verwerthung der einzelnen Schichten- und Kernbildung beschränkt, dann ist sie weit mehr werth, als eine mit Genauigkeit kokettirende durch Zahlen ausgedrückte Analyse, welche die ersten Regeln, welche die Lithoscopie verlangt und die der Arzt beansprucht, ausser Acht lässt.

Vor allem aber muss man die Thatsache bei Beabsichtigung quantitativer Analyse berücksichtigen, dass jede Harnconcretion gleich nach der Entfernung aus dem Körper weit schwerer ist, als eine schon länger aufbewahrte, indem sie nämlich durch Trocknen immer Wasser verliert, entsprechend dem, jede Harnconcretion imbibirenden Harn.

Diagnose der Urolithiasis.

Wir wollen uns mit der Diagnose der Urolithiasis im allgemeinen, dann der Nephrolithiasis und Cystolithiasis im speciellen beschäftigen, insoweit jene auf mikroskopisch-chemischem Wege möglich ist. Wir werden an demjenigen festhalten, was uns eine vieljährige Erfahrung gelehrt hat, wozu uns die Studien und zahlreichen Analysen und Untersuchungen des Harns vieler Hunderte von Patienten geleitet haben. Wir werden an den sicheren Thatsachen festhalten, die wir notirten, wir werden festhalten an demjenigen, was der im chemischen Laboratorium gestellten Diagnose am Leichentische und am Krankenbette in sonst zweifelhaft gebliebenen Fällen Recht verschafft hat.

Ich bekenne aber auch offen, dass man wohl in dieser Beziehung dem Chemiker bald zu viel zumuthet, bald wieder viel zu wenig Kenntniss nimmt von dem, was er zu leisten im Stande und was überhaupt nur mit Hülfe der Chemie und Mikroskopie allein zu entscheiden ist.

Das Zuviel und Zuwenig, unsere Schwächen und unsere Vorzüge, soll der Arzt viel genauer kennen, als es bis jetzt noch der Fall ist, er wird dann keine Fragen stellen, die jetzt und vielleicht nie zu beantworten sein werden, er wird aber auch dann nicht verabsäumen zu fragen, wo er eine belehrende Antwort oder allein von unserer Seite zu entscheidende Diagnose zu erwarten hat. Wir bekennen gerne unsere Schwächen, behaupten aber auch fest unser Feld, das wir uns mühsam errungen haben, ja oft erkämpfen mussten, und dieses letztere ist ganz gewiss in der Diagnostik der Fall. —

Es gibt keine specifische Krase oder Diathese der Lithiasis. Harnconcretionen überhaupt können bei verschiedenen Krankheiten und verschiedenen Zufällen entstehen. Harnconcretionen können ferner bald in dem einen, bald dem anderen Organe des uropoëtischen Systems entstehen oder länger abgelagert bleiben.

Es werden daher die chemischen Veränderungen des Harns abhängig sein von den Einwirkungen und Folgen, welche die

Concretionen bald in dem einen bald im anderen Organe hervorbringen.

Wir werden es daher immer vorzüglich mit einem Harn zu thun haben, der besondere Symptome für krankhafte Erscheinungen in den Nieren oder der Blase zeigt. Von ganz allgemeinen uroskopischen Symptomen für Urolithiasis kann nicht die Rede sein, den einzigen Umstand ausgenommen: wenn mit dem Harn bald grössere bald kleinere Sandkörner, Steinchen oder Steinfragmente abgehen.

Das ist das einzige allgemeine Symptom, das empirischeste, was es geben kann, aber auch da werden wir immer wieder zu der speciellen Frage geleitet: woher die Steine kommen, in welchem Organe sie gebildet wurden, oder wo der Sitz des Restes ist, und wir kommen somit immer wieder auf solche uroskopische Erscheinungen, welche vorzüglich entweder einer krankhaften Affection der Nieren oder der Blase zuzuschreiben sind.

Unsere Diagnostik, die wir jetzt vor Augen haben, muss in folgende Abtheilungen zerfallen:

I. Diagnose der Nephrolithiasis (des Vorhandenseins von Nierensteinen oder Nierensand) im allgemeinen.

II. Diagnose der Cystolithiasis (des Vorhandenseins von Blasensteinen) im allgemeinen.

Wir haben zu bestimmen:

Den Harn bei Nierensteinen im allgemeinen und

den Harn bei Blasensteinen im allgemeinen.

Wie sich der Harn und dessen Sedimente bei den verschiedenen Steinarten verhalten, soll bei diesen, also im speciellen Theile dieses Buches gezeigt werden.

Ebenso kann erst im speciellen Theile von der Diagnose jeder Steinart, so lange der Stein sich noch im Körper befindet, aus dem chemischen und mikroskopischen Verhalten des Harns und dessen Sedimente die Rede sein.

Diagnose der Nephrolithiasis.

Es ist hier nicht meine Aufgabe, von allen den möglichen und bereits bekannt gewordenen Krankheitserscheinungen, welche bei verschiedenen Patienten, die an Nierensteinen leiden, auftreten können, zu sprechen und die Symptome zu sammeln, die ohnehin in jedem Lehrbuche der Pathologie gewiss im Ueberflusse namhaft gemacht sind.

Aus meiner Erfahrung aber muss ich mittheilen, dass in sehr vielen Fällen, wo sich später Nephrolithiasis zeigte, wenn wir vom Harn abstrahiren, sich gar keine solchen Symptome einstellten, welche auf ein Nierenleiden im allgemeinen oder speciell auf Nephrolithiasis hätten schliessen lassen. Ich könnte gar wunderbare Geschichten erzählen, die ich erfahren, ich könnte eine erstaunenswerthe Diagnosenreihe verschiedener, selbst renommirter Aerzte an ein und denselbem Patienten anführen, ohne dass die einzige wahre Diagnose, die der Nephrolithiasis, nur von Einem der Aerzte wäre als muthmasslich ausgesprochen worden, während erst die Untersuchung des Harns darüber Aufschluss gab, nemlich Nephrolithiasis diagnosticirte, welche dann theils im Abgehen der Steine oder des Sandes, theils am Leichentische ihre Bestätigung fand. Ganz dasselbe kann ich vom Gegentheile sagen, wo wieder solche Symptome auftraten, welche den behandelnden Arzt irreführten und ein Nierenleiden im allgemeinen oder Nierensteine diagnosticiren liessen, ohne dass die Diagnose die richtige war.

Blosse Vermuthungen sind keine Diagnosen. Nicht alle Krankheiten lassen sich durch den „praktischen Blick“ des Arztes erkennen. Es gibt viele Krankheiten, die sowohl an und für sich als auch deren Verlauf ohne Auskultation und Perkussion sich nicht diagnosticiren lassen. Ebenso gibt es wieder viele Krankheiten, die ohne Zuhilfenahme der Uroskopie weder diagnosticirt werden, noch ihrem Verlaufe nach richtig beobachtet werden können und da stehen gewiss die Krankheiten des uropoëtischen Systems obenan. So lange aber der Arzt auf seinem Eigendünkel beharrt und sich

mit seinem praktischen Blick begnügt, so lange er die physikalischen und chemischen Momente unbenützt lässt, wird er nicht mit Gewissheit diagnosticiren, er wird nur manchmal errathen, seine Fehler aber wird der pathologische Anatom oft genug verrathen. —

Um zur Urolithiasis und vorher zur Nephrolithiasis zurückzukehren, halte ich es für nutzbringend, wenn ich einige Fälle fehlerhafter und richtiger Diagnosen von Nephrolithiasis anführe um vor Allem die Nothwendigkeit zu sehen, dass die Untersuchung des Harns bei vermutheten Nierenleiden und Nierensteinen vorgenommen werden müsse, um zu zeigen, wie massgebend für die Diagnose die Uroskopie sein kann. Ich will durch die Fehler und den Schaden Anderer meinen Leser bewahren und durch die gesammelten Thatsachen ihn zu belehren suchen.

Nur in dieser Absicht gebe ich diese Fälle, um nach der aus der Praxis ersichtlichen Nothwendigkeit unseres Studiums die Wichtigkeit der uroskopischen Symptomenlehre darzuthun und zu ihr selbst dann überzugehen.

I. Beispiels-Fall.

(Nierensteine aus oxalsaurem Kalk).

H. . . Ein Mann von nahe 60 Jahren aus der gebildeten Classe, gut genährt, welcher nie bedeutend erkrankt war, stets mässig lebte. Sein gewöhnliches Getränk war ein junges, wenig gegohrenes Bier. Er litt seit nahe 20 Jahren oft und heftig an Hämorrhoidalbeschwerden und an katarrhalischen Affectionen der Luftwege. Seit einigen Jahren stellten sich die ziemlich starken hämorrhoidalen Blutungen *per anum* mit Periodicität alle Monate ein. Eines Tages bemerkte er ohne besondere Veranlassung einen blutigen Harn gelassen zu haben, welche Erscheinung sich öfter wiederholte, bald fast täglich stattfand, so dass endlich ein Harn gelassen wurde, der wie Blut aussah. Diese durchaus schmerzlose Hämaturie dauerte ein volles Jahr, wobei eine kreidige Blässe den anämischen Zustand des Patienten verrieth.

Schon nach ganz kurzer Zeit der Hämaturie sistirten die Blutungen *per anum* und keine Hämorrhoidalbeschwerden zeigten sich seitdem mehr. In der Nierengegend waren gar keine Schmerzen weder spontan, noch während der Untersuchung empfunden worden, nur in der Blasengegend fand ein leichter dumpfer Schmerz zuweilen statt. Der Harn wurde stets schmerzlos und ohne alle Beschwerde gelassen.

Mehrere Aerzte besuchten den Kranken und ich selbst beobachtete ihn vom Beginn der Hämaturie an, nachdem ich gleich Anfangs mit den blut-

haltigen Harnportionen die chemische und mikroskopische Untersuchung vornahm.

Die Diagnose sämmtlicher Aerzte war einstimmig auf Blasenhämorrhoiden gestellt, und dies vorzüglich dadurch begründet, dass *per anum* die Blutungen aufhörten. Jedoch ich allein diagnosticirte Nephrolithiasis und zwar Vorhandensein von Concretionbildung aus oxalsaurem Kalk, welcher stets im Harnsedimente unter dem Mikroskop gefunden wurde; und die Hämaturie bezeichnete ich als eine renale. Von allen Aerzten, die das Haus besuchten, wurde meine Diagnose in Abrede gestellt, auf der ich jedoch bis zum Ende beharrte.

Im weiteren Verlaufe der Krankheit nahm während der jeder Behandlung trotzbietenden Hämaturie die Anämie zu. Erst gegen das Ende hin trat ein paar Male eine Erscheinung auf, welche ich öfter bei Hämaturien nur einer Niere beobachtete, jedoch eben so wohl bei Nierenconcretionen als auch bei Aftergebilden. Es traten nämlich in der Richtung des einen Urethers heftige Schmerzen auf, begleitet von einigen Excretionen gelben, normalen, blutfreien Harns. Sobald das Blut wieder erschien, waren die Schmerzen vorüber.

Die Erklärung für diese Erscheinung gab der Harn. Immer waren im Sedimente dieses während der Schmerzen zuerst gelassenen blutigen Harns grössere bis bohnengrosse Fibrincoagula, welche offenbar den einen Urether verstopften, wodurch die Schmerzen veranlasst wurden. Während dieser Zeit kam der gelbe blutfreie Harn aus der anderen gesunden Niere.

Nur einmal trat vor dem Tode des Kranken Erbrechen ein. Dennoch war in der Nierengegend nie ein spontaner oder durch die Palpation veranlasster Schmerz zu finden, wohl aber ein schwacher dumpfer Schmerz der Blase, welches die anderen Aerzte noch immer zur Behauptung ihrer auf Blasenhämorrhoiden gestellten Diagnose veranlasste.

Der Kranke starb im 14. Monate nach Eintritt der Hämaturie ruhig und bei vollem Bewusstsein ohne Fieber in einem hohen Grade der Anämie.

Die Section wies nach, dass die Blase vollkommen gesund war, und dass in der einen Niere 10 Concretionen aus oxalsaurem Kalk vorhanden waren, von denen die drei grössten die Grösse einer halben Erbse erreichten, und sie waren sämmtlich vom Haematingehalte braunschwarz gefärbt. Ausserdem war eine grosse zähe, mehr als haselnussgrosse Fibrinconcretion in derselben Niere zugegen (wie solche auch Marcet beschrieben). Alle übrigen Organe waren normal, nur in der Galle mehrere Gallensteine, die dem Kranken nie im Leben Beschwerden machten. Eine im höchsten Grade eingetretene Blutleere im ganzen Körper war die nächste Todesursache.

Die Symptomatologie des Harns und die Gründe, wesshalb ich in diesem und in vielen ähnlichen Fällen die Diagnose auf Nierenconcretionen stellte, werde ich in dem Kapitel Harn zusammenfassen, um mich nicht wiederholen zu müssen und das Materiale zu zerstückeln.

II. Beispielsfall.

Nierensteine aus Harnsäure.

Ein zweiter Fall betrifft M. . . . O., einen Mann von über 70 Jahren aus den höchsten Kreisen. Er litt bei übrigens starker Constitution und gesundem Aussehen an heftiger Hämaturie und an Hämorrhoidalbeschwerden.

Ich bekam den Harn zur Untersuchung und stellte die Diagnose auf Haematuria renalis in Folge harnsaurer Nieren-Concretionen, während auch in diesem Falle von allen Aerzten, die früher gerufen wurden, Blasenhämorrhoiden diagnosticirt wurden. Die Blase wurde auch untersucht, und frei von einem starren Körper befunden. Einer unserer ersten Aerzte nahm den Patienten in Behandlung, indem er der von mir gestellten Diagnose nicht entgegentrat, sondern die Behandlung derselben entsprechend einleitete. Nach dem Gebrauche von basisch phosphorsaurem Natron und kohlensaurem Natron gingen schon nach drei Wochen mehrere kleine, endlich drei etwa erbsengrosse Concretionen ab, welche aus Harnsäure bestanden. Die Hämaturie verschwand nach Gebrauch von *alumen draconisatum* bald gänzlich und das Individuum befindet sich seit dieser Zeit vollkommen gesund.

III. Beispielsfall.

(Nierensteine aus Harnsäure.)

Ein Mann von 45 Jahren, Auditor, gut aussehend, litt oft an rheumatischen Schmerzen in den Achseln, öfter Ischias, und namentlich hatte er Schmerzen in der Nierengegend, welche ebenfalls als nichts anderes als Rheumatismus in den Intercostalmuskeln bezeichnet wurde, hatte jedoch nie einen acuten Gelenksrheumatismus. Die Einen bezeichneten ihn als einen Arthritiker, die Anderen als Rheumatiker, wie das gewöhnlich zu geschehen pflegt. Harnbeschwerden hatte er nie. Im Harn wurde nie eine besondere Erscheinung bemerkt.

Ich erhielt den Harn zur Untersuchung. Es war die Frage: ob Patient an Gicht oder an Rheumatismus leide.

Das Ergebniss meiner Analyse sprach entschieden für die rheumatische Krase, zugleich aber für die Gegenwart von Nierensteinen und zwar aus Harnsäure. Patient erhielt auf meine Veranlassung ins Getränk phosphorsaures Natron 3 Drachmen und kohlensaures Natron 1 Drachme; mit dem wurde durch 5 Tage fortgefahren, endlich, da keine Diarrhöe eintrat, wurde basisch phosphorsaures Natron bis 5 Drachmen im Tage gegeben, und damit noch 3 Tage fortgefahren.

Hierauf gingen schon am 3. Tage bis auf den folgenden Tag 33 ganz runde Harnconcretionen von der Grösse eines Hirsekorns bis zu der einer kleinen Erbse mit dem Harn ab. Das Medicament wurde dahin vermindert, dass nur 2 Drachmen des obigen Salzgemenges genossen wurden.

Die Diät wurde immer nur auf eine vegetabilische beschränkt ausser Fleischsuppe.

Es gingen keine Concretionen mehr ab, der Harn zeigte nicht die geringsten Symtome einer Nierenaffection mehr und die rheumatischen Schmerzen sind ebenfalls gänzlich geschwunden. Patient befand sich vollkommen gesund, und blieb es durch einige Jahre, bis er an einer Pneumonia tuberculosa starb, während sich Pyclitis in der letzten Zeit einstellte, vielleicht von einem sitzengebliebenen Steine.

IV. Beispielsfall.

(Nierensteine aus Harnsäure.)

Eine vornehme Dame von 50 Jahren, kräftig und wohl aussehend, hatte öfter geboren, litt an Schmerzen in der Bauchhöhle und wurde von mehreren angesehenen Aerzten Wiens behandelt. Das Leiden wurde bald als ein Uterinalleiden, bald als ein Leiden der Ovarien, sogar als Leberleiden diagnosticirt, bis endlich der eine der Aerzte mich consultirte.

Die Analyse des Harns ergab die deutlichsten diagnostischen Momente für eine chronische Affection der Nieren, wie sie bei Gegenwart von Concretionen vorkommt die ich diagnosticirte und nur als aus Harnsäure bestehend bezeichnete.

Die Diät und Therapie wurde wie im obigen Falle eingeleitet. Nach kurzer Zeit gingen 2 fast bohnengrosse und einige kleinere Nierenconcretionen, aus Harnsäure bestehend, ab. Die Patientin klagte über nichts mehr, fühlte sich gesund und blieb es bis heute, seit 3 Jahren.

V. Beispielsfall.

(Cystinnierensteine.)

Ein wohlhabender Mann von 43 Jahren, wohl genährt und gut aussehend, klagte über Uebelbefinden bald im Magen, bald im Unterleibe; dabei verrichtete er seine Geschäfte, theils auch auf Reisen, besuchte Bäder und gebrauchte Medicamente, in Folge einer fruchtlosen Behandlung mehrerer Aerzte. Der Harn wurde bisher dennoch nie analysirt, obwohl über die Diagnose keine Uebereinstimmung zu erzielen war. Zuletzt wandte sich Patient an Dr. F. in Wien, welcher mich veranlasste, die Analyse des Harns vorzunehmen und offen meine Meinung auszusprechen. Ich diagnosticirte chronische Pyelitis in Folge von Cystinconcretionen in den Nieren, weil neben den Charakteren des Harns die der chronischen Pyelitis gewöhnlich entsprechen, auch Cystinkrystalle in dem eitrigen Sedimente unter dem Mikroskop entdeckt wurden. Nach ein paar Wochen gingen wirklich die Concretionen in verschiedenen grossen Körnern und eine von mehr als Erbsengrösse mit dem Harn ab. Sie bestanden blos aus Cystin.

Patient fühlte sich gesund. Die Pyelitis schwand. Nach etwa 4 Monaten abermals Cystinsediment und Abgang einiger kleinen Concretionen von Cystin. Seit dieser Zeit ist Patient gesund.

Harn bei Nephrolithiasis.

Bei Gegenwart von Concretionen in den Nieren zeigt der Harn sowohl in chemischer, als in mikroskopischer Beziehung Verschiedenheiten und Eigenthümlichkeiten, nach welchen sich die Gegenwart von Nierenconcretionen in den meisten Fällen mit Bestimmtheit, in manchen nur mit Wahrscheinlichkeit diagnosticiren lässt. Die Diagnose ist im allgemeinen eine viel leichtere und gewissere als bei der Cystolithiasis. Die vorher angeführten Beispielsfälle, denen ich jedoch noch eine sehr grosse Zahl hinzufügen könnte, haben dies dargethan.

Die Nierensteindiagnose wird dadurch vorzüglich erleichtert, dass wir sowohl die allgemeinen Veränderungen des Harns bei jeder, selbst der leichtesten krankhaften Affection der Nieren kennen, als auch speciell die verschiedenen Krankheitsformen durch die Harnuntersuchung zu unterscheiden wissen. Zu diesen gehören Pyelitis, die acute, traumatische und chronische Nephritis, Morbus Brighti, Tuberculosis, Cancer, Abscessus und Atrophia renum.

In meiner speciellen Arbeit über den Harn in Krankheiten, welche demnächst der Oeffentlichkeit übergeben werden wird, soll hievon ausführlich die Rede sein; wir wollen für diesmal den Harn in allen Formen der Nephrolithiasis kennen lernen.

Kryställchen, seltener amorphe, sitzen gebliebene normale oder abnorme Harnbestandtheile, geben den Krystallisationspunkt, um welchen sich die weitere Ablagerung bildet, welche bald länger bald kürzer anhält, und so eine, meist aber mehrere, ja viele Concretionen in den Nieren erzeugt.

Grössere Concretionen, die mit dem Harn nicht abgehen, bilden in den Nieren Divertikel, in denen sie abgelagert ruhen und durch immerwährendes Bespülen mit Harn und allmälige Anhäufung gewisser Bestandtheile oft eine so bedeutende Grösse erreichen, wie wir dies auf Taf. II, Fig. 2 und 4 sehen.

Sie verursachen in den Harnkanälen grosse Erweiterungen, wachsen gleichsam hinein und bilden dann verschiedene Zweige, wie dies die beiden eben angeführten Figuren auf Tafel II zeigen.

Solche Ramificationen zeigen oft auch die Gallensteine, welche in den Gallengängen der Leber vorkommen.

Eben von der mehrfachen Bildung der Concretionen in den Nieren einerseits, von der Grösse und Ausdehnung derselben anderseits, wird es abhängen, welchen und wie grossen nachtheiligen Einfluss die Gegenwart der Concretionen auf die Nieren selbst und ihre Function ausüben, eben davon wird es wieder abhängen, in welchem Grade die chemischen und morphologischen Eigenschaften des Harns alienirt erscheinen, und welches das, die Nephrolithiasis begleitende Harnbild sein wird.

Es ist somit selbstverständlich, dass bei der Nephrolithiasis je nach den Umständen und den pathologischen Veränderungen, die das Organ selbst betreffen und dessen Function stören, specielle Abänderungen im urochemischen Bilde zu finden sein müssen, abgesehen von den allgemeinen Eigenschaften des Harns, welche die gestörte Nierenfunction überhaupt anzeigen. Wir müssen daher in Folgendem sämmtliche pathologisch-chemischen Veränderungen des Harns, welche wir im Verlaufe und den Formen der Nephrolithiasis kennen gelernt haben, genau charakterisiren.

Die Concretionbildung in den Nieren kann schon längere Zeit stattgefunden haben, die gebildeten Concretionen können schon zu einer gewissen Grösse herangewachsen sein, in Divertikeln ruhen, können so manche Krankheitssymptome verursacht haben, ohne dass es zu einer wesentlichen krankhaften Veränderung der Nieren selbst gekommen ist. Sehr oft findet man Nierensteine, ohne dass es zu einer Nephritis oder Pyelitis etc. gekommen wäre. Ebenso werden wir es bei der später zu besprechenden Cystolithiasis sehen, dass ohne Erkrankung der Blase selbst, eine Concretion zu einer bedeutenden Grösse in derselben heranwachsen kann.

Wir werden somit die Erscheinungen des Harns zu studiren haben:

I. Bei Gegenwart von Nierenconcretionen ohne bereits eingetretenem, ausgesprochenem Nierenleiden.

II. Bei Gegenwart von Nierenconcretionen mit gleichzeitigem durch sie veranlassten Nierenleiden.

I. Harn bei Gegenwart von Nierenconcretionen ohne ausgesprochenem Nierenleiden.

Die Fälle, wo in den Nieren Concretionbildung stattgefunden, ohne dass es noch zu anderweitigen Nierenleiden gekommen, ohne dass der Harn in chemischer Beziehung eclatante Erscheinungen in seiner Zusammensetzung aufweist, wie sie die verschiedenen Nierenleidenformen begleitet, sind ausserordentlich häufig. Sie kommen mir mit jedem Jahre zahlreicher zur Beobachtung. Unser grosses Krankenhaus, noch weit mehr aber die Privatpraxis liefern, letztere namentlich aus der wohlhabenderen Classe, reichliches Materiale.

Die Anhaltspunkte, welche die Harnuntersuchung liefert, sind verschiedene: Für die Qualität der Concretionen spricht oft eine besondere chronische Krase, die von einem besonderen Harnbilde begleitet wird, wie z. B. die arthro-rheumatische, bei welcher die häufigsten Concretionen aus Harnsäure oder auch aus oxalsaurem Kalk bestehen. Hievon soll jedoch im zweiten Haupttheile dieses Buches, im speciellen Theile die Rede sein, wo es sich nämlich darum handeln wird, die Qualität der schon diagnosticirten Nierenconcretionen aus der Harnzusammensetzung zu eruiren. Die erste Regel, bevor zur Harnuntersuchung selbst geschritten wird, ist den Harn gut sedimentiren zu lassen und das Sediment, sei es auch noch so gering, durch vorsichtiges Abgiessen des Harns zur mikroskopischen Untersuchung vorzubereiten.

Die ganze Untersuchung zerfällt also in die des Sediments und die des abgegossenen Harns selbst.

Anomalien im Sedimente.

Von den normalen oder abnormen Harnbestandtheilen, welche die Concretionen erzeugten, sind meistens in den Sedimenten bald der eine, bald der andere unter dem Mikroskop zu finden.

In sehr vielen Fällen von bereits schon vorhandenen Nierenconcretionen findet man jedoch im Harnsedimente noch keine Spur des, die Concretion bildenden Bestandtheils. Erst bei öfter wiederholter Untersuchung gelingt es in solchen Fällen, im Verlaufe der

Krankheit im Sedimente die Steinbestandtheile zu finden, wie dies besonders bei den Concretionen aus Harnsäure, oxalsaurem Kalk und Cystin der Fall ist. Wenn auch der die Concretion bildende Körper nicht abgeht, so sieht man immer im Harn eine weit grössere, lockere Wolke, als im normalen Harn, oder ein durchscheinendes sehr lockeres aus feinen Flocken bestehendes Sediment.

Das Sediment ist Schleim, aber reich an Epitelien der Nierenkelche und des Nierenbeckens, und hat mehr Schleimkugeln als man diese in der Nubecula des normalen Harns findet, während die Formen des Pflasterepitels nur in höchst spärlicher Menge zugegen sind; etwa ebenso oder kaum mehr als im normalen Harn.

Man hat jedoch bei Frauenspersonen, welche an Leukorrhöe leiden, darauf Rücksicht zu nehmen, dass ihr Harn, wenn die Genitalien vor dem Harnlassen nicht gut vom Vaginalschleim gereinigt wurden, stets eine grössere Schleimwolke absetzt, als ein sonst ganz normaler Harn. Jener zeigt aber unter dem Mikroskop sehr viel Pflasterepitel, Epitel der Vagina und selbst zuweilen einzelne Zellen von Cylinderepitel des Uterus.

Besonders wichtig ist es, bei Verdacht auf Nierensteine im Harnsediment nach Blutkörperchen zu suchen.

Ist ihre Menge auch noch so gering, man findet sie, besonders wenn die Untersuchung öfter bei dem Patienten angestellt wird, in allen Fällen von Nephrolithiasis.

Die Menge der Blutkörperchen wechselt. Im Anfange der Krankheit ist sie eine höchst geringe, so dass man nur hie und da im Sehfelde zerstreute Blutkörperchen findet. Sie rühren von leichten Erosionen her, welche der mechanische Einfluss der Concretion erzeugt, und somit die constante Hämorrhagie aus dem feinsten Capillarnetze veranlasst. Die Hämorrhagie steigert sich aber meistens so, dass es bald nicht mehr Mühe kostet, unter dem Mikroskop Blutkörperchen zu finden, oder selbst die röthlich bis endlich blutroth gefärbt erscheinenden Sedimente auf den Blutgehalt deuten.

Ist nun ein nicht mehr zu geringer Blutgehalt aufgetreten, so findet man in den Sedimenten oft weisse Flocken, welche Fibrincoagula sind.

Sieht man solche weisse Flocken bei Gegenwart von Blut im Harn, so muss man diese herausfischen, auf ein Objectglas bringen, daselbst mit einem Deckglase plattdrücken, und sie dann aber sogleich, um Vertrocknen zu vermeiden, mikroskopisch untersuchen.

Die Fibrinflocken bilden eine ganz amorphe, stellenweise sehr fein granulirte, und wenn sie nicht zu stark gequetscht wurden, faserig, besser gesagt streifige Masse. Man findet weder besondere Zellen, noch Gewebstheile, Primitivfasern etc.

Waren die weissen Flocken Stücke von einem Aftergebilde, so zeigen sie eine diesem zukommende zellige Structur. Sind sie Schleimflocken, so kann man sicher sein, dass sie der Hauptmasse nach nicht aus dem hyalinen Schleimstoff sondern aus einem Convolut von Pflasterepitel der Blase oder der Harnröhre und Schleimzellen bestehen, in welche oft Krystalle von den, die Concretion bildenden Körpern, wie Harnsäurekryställchen, oxalsaurer Kalk, Trippelphosphat etc. eingeschlossen sind.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass man beim weiblichen Geschlechte die nöthige Vorsicht mit Bedacht auf etwa dem Harn beigemengtes Menstrualblut zu nehmen hat. Ebenso ist, wie selbstverständlich der Blutgehalt des Harns nach dem Kathetrisiren in diagnostischer Beziehung werthlos.

Niemals fand ich Bellinische Cylinder bei Gegenwart von Nierensteinen in den Harnsedimenten, ausser wenn im weiteren Verlaufe wirklich ein organisches Nierenleiden und Morbus Brighti eingetreten ist.

Grössere Mengen von Eiter werden später besprochen werden.

Ausser den bereits aufgezählten Bestandtheilen des Harnsediments erscheinen bei gewissen Concretionen oft auch diejenigen Substanzen im Sedimente, welche die Concretion bilden. Ist dies wie gesagt neben den obigen Erscheinungen, und neben den weiter unten zu beschreibenden chemischen Eigenschaften des abgegossenen Harns der Fall, so erleichtert dies nicht nur die Diagnose der Nephrolithiasis um Vieles, sondern man hat auch einen sicheren Anhaltspunkt für die chemische Zusammensetzung der vorhandenen Concretionen, welches eben für die einzuleitende Therapie von entschiedener Wichtigkeit ist.

Die, die Concretionen bildenden Substanzen erscheinen meist in Kryställchen im Sediment und zwar entweder in einer so geringen Menge, dass sie erst unter dem Mikroskop bei der Untersuchung des Sedimentes aufgefunden werden, wie dies beim oxalsauren Kalk und Cystin der Fall ist, oder sie erscheinen in grosser Menge, und erzeugen ein dem Beobachter schon bei der blossen Inspection auffallendes Sediment, wie dies bei der Harnsäure besonders häufig, auch beim harnsauren Ammoniak vorkömmt.

Es war lange in Frage gestellt, ob die Harnsäure auch schon im starren Zustande, in Kryställchen, mit dem Harn excernirt werde, oder ob die Sedimente aus Harnsäure, welche man in Harnen findet, immer erst nachdem der Harn gelassen und ausgekühlt war, entstanden sind. Ich habe mir jedoch die volle Ueberzeugung verschafft, dass die Harnsäure in Form von Kryställchen zugleich mit dem Harn schon aus dem Körper gelangen kann.

Insbesondere aber habe ich bei mehreren Kranken dies zu beobachten Gelegenheit gehabt, wo Nierensteine schon mit Gewissheit diagnosticirt waren, und habe gefunden, dass gerade bei harnsauren Nierensteinen dies eine sich oft wiederholende Erscheinung ist. Die Harnsäure erscheint dann ganz besonders in den Formen, welche ich auf Taf. I Fig. 1, 2, 3 abgebildet habe.

Allein nicht nur in mikroskopischen Kryställchen erscheinen die, die Concretionen bildenden Substanzen im Harnsedimente, sondern es gehen auch öfter kleine ganze Concretionen oder Splitter derselben ab, werden aber sehr oft übersehen, besonders in solchen Fällen, wo man in der chronischen rheumatischen Krase bei einem Patienten es schon seit lange gewohnt war in seinem Harne einen ziegelrothen oder oranggelben Sand als Harnsediment zu sehen. Diese Sedimente sollen stets genauer untersucht werden, ob nicht abgegangene kleine Concretionen darin zu finden sind.

Es befinden sich nämlich zwischen dem ziegelrothen feinen krystallinischen Sedimente sehr oft ganz kleine kaum Mohn- bis Stecknadelkopf grosse Körnchen, meistens vollkommen rund, mit amorpher, gewöhnlich glatter Oberfläche. Es sind dies bereits fertige Conglomerate, die einen Krystallisationspunkt und

concentrische Schichtung haben. Sie unterscheiden sich in Nichts von einem grossen gleichnamigen Harnstein als durch ihre so unbedeutende Grösse. Auf Tafel II Fig. 5 habe ich solche selbst abgegangene und aus dem krystallinischen Sedimente ausgeschlemmte Concretionen abgebildet.

Man findet sie am leichtesten, wenn man zuerst das Sediment im Harn aufschüttelt, und dann einige Secunden ruhig stehen lässt, wobei zuerst die fertigen Concretionen zu Boden fallen und leicht bemerkt werden, während das krystallinische und andere Sediment im Harn etwas länger schwebend und suspendirt bleibt.

Ich habe solche durch Ausschlemmen gewonnene Concretionchen und Splitter am häufigsten gefunden bei harnsauren Nierensteinen, nach diesen bei oxalsaurem Kalk, dann Cystin, Knochenerde (bas. phosphorsaurer Kalk und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia).

Es ist nun selbstverständlich, dass die Auffindung wirklicher Conglomerate, kleiner, ganzer und fragmentirter Harnconcretionen in den Sedimenten, bei gleichzeitig entsprechender Beschaffenheit des abgegossenen Harns, die Diagnose um so mehr gewiss machen.

Gerade dann aber, wenn man kleine abgegangene Concretionen im Sedimente aufgefunden hat, ist es von Wichtigkeit, den Harn öfter und längere Zeit zu untersuchen; denn es wäre möglich, dass nach dem Abgange der selbst sehr kleinen Concretionen, keine anderen mehr in den Nieren zurückgeblieben sind, somit auch die urochemischen Symptome wieder in den Hintergrund treten werden.

So beseitigt denn die Natur zuweilen spontan die Krankheitsursache und die Heilung. Diese Fälle sollen nicht übersehen werden, denn sonst geschieht es, dass, in der Meinung, dass noch immerfort harnsaure Nierensteine zugegen sind, mit Alkalien und alkalinischen Mineralwässern darauf loskurirt wird, um dem Patienten, den die Natur von den harnsauren Nierenconcretionen befreite, dafür Concretionen aus Erdphosphaten oder kohlensaurem Kalk künstlich zu erzeugen.

Ich bin überzeugt davon, dass durch den Missbrauch alkalinischer Heilquellen theils harnsaure Concretionen durch

solche aus Erdphosphaten oder kohlensauren Kalk ersetzt, theils erstere durch Schichtenbildung aus letzteren Bestandtheilen vergrössert wurden.

Untersuchung des abgegossenen Harns.

Die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Harns werden selbstverständlich gewissen Modificationen unterworfen sein, wenn ihnen eine besondere chemische Krase zu Grunde liegt, welche von der Nierensteinbildung zufällig begleitet ist. Von jenen Harnsymptomen kann nur im speciellen Theile die Rede sein.

Der Harn reagirt bei der Nephrolithiasis immer sauer.

Das specifische Gewicht, wenn kein organisches Nierenleiden zugegen ist, richtet sich darnach, ob eine krankhafte Krase zugegen ist oder nicht. So ist z. B. das specifische Gewicht des Harns in der chronischen rheumatischen Krase immer ein höheres als das normale, während man in reinen arthritischen Formen dasselbe vermindert findet. Ausser solchen Fällen findet man das specifische Gewicht bei Nierensteinen ohne anderweitiges Nierenleiden normal.

Von den Normalbestandtheilen des Harns zeigt eine constante Abweichung vom Normale eigentlich nur das Uroxanthin, durch seine Vermehrung. Dieses sonst bei Nierenleiden constante Symptom tritt selbst bei der geringsten Reizung der Nieren ein und ist gewiss schon in den leichtesten Fällen von Nephrolithiasis zu finden. Die Uroxanthinvermehrung ist ein Nierensymptom; jedoch hieraus allein auf ein Nierenleiden, respective auf Nierensteine zu schliessen, wäre grundfalsch. Nur der Complex der gleichzeitig vorhandenen Anomalien mit Hinzuziehung der negativen Resultate gewisser Exclusionen gibt das diagnostische Bild oder wenigstens einen wahren Anhaltspunkt.

Nach dem Uroxanthin sind es die Erdphosphate, auf deren Verminderung Nierenaffectionen reagiren; allein die Erdphosphate sind bei der rheumatischen Krase stets vermehrt, daher wird man bei harnsauren Nierensteinen während der rheumatischen Krase die Erdphosphate, so lange keine weitere Nierenerkrankung auftritt, constant vermehrt finden.

Das dritte Symptom ist die Verminderung der Harnsäure; aber bei Gegenwart der harnsauren Concretionen während der rheumatischen Krase ist gerade das Gegentheil der Fall, also Vermehrung der Harnsäure, so lange nicht durch vehementere Erkrankung der Nieren ihre Filtration verweigert oder gänzlich sistirt wird.

Recapituliren wir das mit Bezug auf die Normalbestandtheile des Harns Gesagte, so ergibt sich als constant nur die Uroxanthinvermehrung, und als inconstant die Verminderung der Erdphosphate und der Harnsäure, als constant die Vermehrung der beiden letzteren bei der rheumatischen Krase.

Von abnormen Bestandtheilen findet man constant eine kleine Menge Albumin, ferner inconstant gelöst an verschiedenen Tagen mehr oder weniger gelöstes Haematin, theils neben Blutkörperchen im Sedimente, theils auch ohne gleichzeitige Gegenwart der letzteren.

Sehr häufig sieht man, besonders bei Gegenwart harnsaurer Concretionen, im klaren Harn eine sehr geringe Menge harnsaures Ammoniak gelöst, bei stets saurer Reaction des Harns, so dass, wenn die Reaction auf Albumin in einem weiten bis $1^1/_2$ Zoll im Durchmesser betragenden Kelch- oder Becherglase mittelst Salpetersäure angestellt wird, man die Doppelreaction von coagulirtem Albumin und saurem Urat wahrnimmt, wie ich diese in meinem Archiv Bd. V, pag. 161 beschrieben habe.

Die Menge des Albumins ist meist eine höchst geringe, so gering, dass Kochhitze die Reaction versagt, während Salpetersäure sie in einem Glase von obigem Durchmesser, aber nicht in einer gewöhnlichen Eprouvette, noch deutlich anzeigt. Ich muss aber ausdrücklich hervorheben, dass die Salpetersäure in das höchstens zur Hälfte mit Harn gefüllte Glas, während dieses geneigt gehalten wird, so hineingeschüttet werden muss, dass sie sich nicht sogleich mit dem Harn mengt, sondern wegen ihrer grösseren Schwere unter den Harn sinkt, wo dann auf der Salpetersäureschichte die Albumintrübung, besonders wenn ein dunkler Gegenstand hinter das Glas gehalten wird, deutlich zu sehen ist.

Die Haematinprobe wird so angestellt, wie ich dies in meiner Abhandlung in der Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der

Aerzte 1858, Nr. 47 und 48 angeführt habe, nämlich: Kochen des Harns, Zusatz von concentrirter Kalilösung sogleich nach dem Kochen, wo bei Gegenwart von Haematin augenblicklich ein mehr minder grünlicher bis bouteillengrüner Farbenton auftritt, schütteln und in die Ruhe stellen, wo die Erdphosphate bei Haematingegenwart nicht farblos, sondern mehr minder blutroth sich ausscheiden, während sich die grünliche Färbung der Flüssigkeit unter Einem wieder verloren hat. Sie steigen zuerst nach oben, fallen aber nach $^1/_4$ Stunde zu Boden und zeigen dann erst mit besonderer Deutlichkeit die Farbenreaction als Haematinerdphosphate. Bei zu grosser Verminderung der Erdphosphate in dem zu prüfenden Harn setzt man entweder $^1/_3$ normalen Harn oder einige Tropfen Erdphosphatlösung vor dem Kochen zu.

Albumin und Haematin oder überhaupt die Blutmenge können wechseln.

Das Albumin, wenn nicht Hämaturie gleichzeitig zugegen, beträgt immer nur eine sehr geringe Menge, welche leicht übersehen werden kann, was nicht genug der Berücksichtigung zu empfehlen ist. Gerade diese kleine Menge in einem sonst fast normalen Harn (in welchem ja sonst niemals Albumin vorkömmt) bietet neben den obigen Anhaltspunkten, die namentlich das Sediment und die Uroxanthinvermehrung betreffen, das Bild des Harns, welcher die Nephrolithiasis noch vor der weiteren Erkrankung der Nieren begleitet. Es gewinnt die Diagnose um so mehr an Wahrscheinlichkeit, je länger jenes Harnbild anhält, und diess dauert oft viele Monate, ja selbst ein paar Jahre, wie mir aus einigen Fällen bekannt ist, bevor es zu weiteren Erscheinungen der Nierenerkrankung kömmt und bevor die urochemischen Veränderungen, welche dieselbe dann begleiten, mit Evidenz hervortreten.

II. Harn bei Gegenwart von Nierenconcretionen mit gleichzeitigem, durch sie veranlassten Nierenleiden.

Die Erkrankung der Nieren im allgemeinen lässt sich durch die chemische und gleichzeitig mikroskopische Untersuchung des Harns mit Gewissheit diagnosticiren.

Was jedoch von Nierenkrankheiten im allgemeinen eben gesagt wurde, gilt nicht für die völlig gewisse Unterscheidung aller, wenn gleich der meisten speciellen Formen der Nierenleiden.

Wir können in jedem Nierenleiden auch das, den acuten Process begleitende Harnbild von dem, im chronischen Verlaufe der Krankheit, unterscheiden.

Was nun speciell die Nierenleiden betrifft, welche durch die Gegenwart von Nierensteinen veranlasst wurden, so ist vor allem zu bemerken, dass die Formen eben so verschieden sein können, als der sie begleitende Harn es ist. Nun kann aber das Nierenleiden und der dasselbe begleitende Harn eine Form annehmen, welche ganz dieselbe ist, als wären nicht Nierensteine die Veranlassung der Nierenerkrankung. Gewiss ist es aber, dass der Harn, bevor er durch die heftigere Erkrankung oder gar Desorganisation der Nieren alienirt wurde, diejenigen chemischen und mikroskopischen Eigenschaften, wie sie im vorhergehenden Capitel besprochen wurden, bald kürzere, bald längere Zeit gezeigt hat.

Könnte man somit den Krankheitsprocess in allen Fällen in seinem ganzen Verlaufe von der, der leichtesten Nierenreizung durch Sand oder Concretion, bis zur heftigen Hämaturie, Nephritis, Pyurie und Nierenatrophie beobachten, und hätte man das Harnbild aller durchgelaufenen Stadien immer vor sich, so würde man auch dann die Ursache der Hämaturie, Pyurie etc. in der Nephrolithiasis finden, wozu die genaue Harnuntersuchung ihre wichtigsten Behelfe geliefert.

Mehrere, ja viele solche Fälle hatte ich zu beobachten Gelegenheit, wo noch vor dem Eintritte der heftigeren Nierenerkrankung die Nephrolithiasis diagnosticirt wurde, und wo ich Gelegenheit hatte, die Harnbilder in allen ihren Nüancen bis zur heftigen Nierenerkrankung und bis zur Necroskopie zu studiren.

Allein diess ist nicht immer der Fall, und leider kommen viele Fälle von Nephrolithiasis erst zur ärztlichen Beobachtung, wenn die ernstlicheren Folgen der Nierensteingegenwart eingetreten sind, und solche Fälle sind in der Mehrzahl diejenigen, welche in den Sälen der Krankenhäuser vorkommen, und somit die ärmere Classe betreffen. Die Vollständigkeit in meiner

Beobachtungsreihe habe ich daher weit mehr der Privatpraxis, welche die wohlhabendere Classe betraf, zu verdanken, wo meine Consultation bei den ersten Symptomen begonnen hat, welche die Nierenconcretionen hervorgerufen haben. Gewiss ist es, dass die Kenntniss auch anderer Krankheiten schon weiter vorgeschritten wäre, dass die Diagnostik überhaupt noch raschere Fortschritte gethan hätte, dass auch die Heilresultate mehr Triumphe zu feiern hätten, wenn es dem Arzte stets gegönnt wäre, den ganzen Krankheitsverlauf zu studiren, statt erst die Endpunkte eines Proeesses zur Beobachtung zu erhalten und als schwer oder gar nicht mehr zu lösende Aufgabe seiner Wissenschaft betrachten zu müssen.

Ich will denn im folgenden Capitel diejenigen Erscheinungen im urochemischen Bilde genau angeben, wie sie als Folge der weiteren Störungen auftreten, welche die in den Nieren vorhandenen Concretionen hervorrufen. Hiebei wird es insbesondere nothwendig sein, den Harn in den verschiedenen speciellen Nierenkrankheiten wenigstens mit kurzen Linien zu charakterisiren, um sie von einander zu unterscheiden.

Die Untersuchung des Harns geschieht wieder nach dessen vollständigem Absetzenlassen in einem hohen schmalen Cylinderglase, indem sowohl der vom Sedimente abgegossene Harn, als auch das Sediment selbst untersucht wird.

Wir wollen hier mit der Untersuchung des abgegossenen Harns beginnen, indem wir vor allem dem Harnbilde unsere Aufmerksamkeit zuzuwenden haben, welches von einer weiteren durch die Gegenwart von Nierenconcretionen bedingten Nierenerkrankung hervorgerufen wird.

Chemische Beschaffenheit des vom Sedimente abgegossenen Harns bei Nierenleiden.

Diejenigen Bestandtheile des Harns, deren Veränderung oder Auftreten ich bereits in dem vorigen Abschnitte als Nierensymptome bezeichnete, treten denn nun vor allen anderen Veränderungen und Anomalien um so prägnanter auf, je mehr die Nierenerkrankung vorschreitet.

Die physikalischen Eigenschaften werden natürlich vorzüglich von dem Mehr oder Weniger der erscheinenden abnormen

Stoffe abhängen; so wird die Farbe des Harns eine bald mehr bald weniger röthliche, blutrothe oder braunrothe sein, je blut-hältiger der Harn ist.

Die Farbe wird mit Ausschluss eines Blutgehaltes in recenten und acuten Nierenleiden immer dunkler gelb sein als in chronischen oder schon länger dauernden Fällen, woran die Urophäinmenge Ursache ist.

Die Durchsichtigkeit wird bald vom Eitergehalt, bald von ausgeschiedenen Uraten, letzteres nur in acuten und noch recenten Fällen, bald von Fibrinflocken, wie in der traumatischen Nierenentzündung und acuten *Morb. Brighti* abhängen.

Das specifische Gewicht des Harns zeigt aber die allergrössten Verschiedenheiten. Zwei Stoffe sind es, von welchen die Höhe des specifischen Gewichtes bei Nierenleiden ganz besonders ja ich möchte sagen, im Wesentlichen allein abhängt von der Harnstoff- und von der Albuminmenge. Ich sah das specifische Gewicht von 1048 (acut. *Morb. Brigthi*), also einer sehr starken Vermehrung, bei den verschiedensten Nierenleiden sofort abwärts bis zu der höchstgradigen Verminderung von 1003 (bei *Atrophia renum*) variiren. Der von vielen Autoren ausgesprochene Satz, „dass das specifische Gewicht des Harns bei Nierenleiden vermindert sei", ist ganz falsch. In acuten Nierenleiden ist, besonders am Anfange, das specifische Gewicht sehr oft auch schon hier unter dem Normale. So sehen wir dies speciell bei der Nephrolithiasis, besonders bei gleichzeitiger rheumatischer Krase (harnsaurer Steinbildung), wo namentlich die Harnstoffvermehrung im Anfange der Krankheit noch auf ihrer Höhe steht.

In allen chronischen länger andauerden Nierenleiden jedoch ist das specifische Gewicht lediglich von der Albumin- respective auch der Blutmenge abhängig, und es hat der durch Coagulation vom Albumin und Blut befreite Harn dann immer ein vermindertes specifisches Gewicht wegen der constanten Harnstoffverminderung.

Die Reaction des Harns auf Lakmus ist bei einem Nierenleiden immer **sauer,** gleichviel ob es acut oder chronisch, ob von Nephrolithiasis abhängig oder nicht. Nur dann kömmt die amphygene oder schwach alkalische vor, wenn:

1. mehr Blut als Harn entleert wurde;

2. wenn anstatt blossen Harns der Hauptmasse nach eine seröse Flüssigkeit, aus einer Cyste aus Eitersäcken oder Abscessen sich entleerte.

Veränderungen in den Normalbestandtheilen des Harns.

Die wesentlichsten bei Beginn und im Verlauf eines Nierenleidens zuvörderst eintretenden Veränderungen sind immer: 1. Uroxanthinvermehrung, 2. Erdphosphatevermiderung, 3. Harnsäureverminderung, 4. Harnstoffverminderung.

Die übrigen normalen Harnbestandtheile richten sich einerseits nach dem mehr oder minder acuten Zustande der Krankheit, anderseits, in chronischen Fällen nach dem mehr oder minder vorgeschrittenen hydrämischen und atrophischen Zustande des befallenen Individuums.

Gehen wir die einzelnen Harnbestandtheile durch, so findet man:

1. Die Uroxanthinvermehrung ist bald bedeutender bald weniger stark, sowohl in acuten als in chronischen Fällen zu finden; sie wechselt auch in ihrer Intensität zu verschiedenen Zeiten bei ein und demselben Falle. Im allgemeinen ist die Vermehrung in weiter vorgeschrittenen Stadien immer stärker.

Die directe Probe wird angestellt, indem man in ein mindestens $1\frac{1}{3}$—$1\frac{1}{2}$ Zoll breites Kelch- oder Cylinderglas zuerst die concentrirte Salzsäure bringt, und zwar eine zollhohe Schichte und dann circa 10 bis 12 Tropfen Harn einträgt und gut umschüttelt, worauf die violette oder bei grosser Vermehrung indigoblaue Färbung entweder sogleich oder erst nach einer Weile eintritt (Uroglaucin und Urrhodin). Thatsache ist es, dass die directe Probe mittelst concentrirter rauchender Salzsäure (von 1, 2 sp. Gew.) selbst bei starker Vermehrung manchmal, namentlich aber in acuten und in solchen Fällen, wo viel Albumin zugegen ist, sehr träge auftritt, während die verschärfte Probe rasch eine sehr starke Uroxanthinvermehrung durch intensiv blaue oder dunkelviolette Färbung anzeigt. Den

Grund von dieser Trägheit der directen Probe in acuten Fällen konnte ich noch nicht mit Gewissheit eruiren; viel Albumin ist nicht die Ursache, denn die Erscheinung ist auch in anderen acuten Krankheiten zu finden, z. B. im Harn bei mancher Peritonitis u. a., anderseits bekömmt man in chronischen Fällen von Nierenleiden, wo sehr viel Albumin im Harn enthalten ist, doch durch die directe Probe oft rasch die violette Farbenreaction.

Die verschärfte Probe besteht darin, dass man zu der concentrirten Salzsäure, in welche man einige Tropfen Harn zusetzte, umschüttelte, und die Reaction abwartete, nur einige Tropfen concentrirte Salpetersäure (von 1, 3 sp. Gew.) beimischt.

Während im normalen Harn bei der directen Probe keine violette Reaction stattfindet, tritt sie durch die verschärfte Probe auch beim normalen Harn immer, aber nur mässig ein; bei Vermehrungen mehr oder minder intensiv indigo- oder tief veilchenblau. Sie verschwindet jedoch später ganz und das Fluidum wird gelb, weil das sich bildende Chlor nun das Uroglaucin und Urrhodin zersetzt und gelb färbt. Man muss daher den Zusatz von zu viel Salpetersäure meiden, weil die Zersetzung sonst zu rasch erfolgt.

Tritt auch bei der verschärften Probe kein Violett oder ein nur höchst geringer violetter Farbenton ein, so ist das Uroxanthin im Harn vermindert gewesen.

2. Die Erdphosphatevermindерung.

Das der Uroxanthinvermehrung am schnellsten folgende Symptom ist die Verminderung der Erdphosphate.

Die Reaction wird am besten wieder in einem eben solchen Kelchglase wie die Uroxanthinreaction angestellt. Es braucht nur so viel Ammoniak zugesetzt zu werden, bis man den Ueberschuss (nach guten Einmischen) riecht.

Hiebei hat man jedoch als Hauptregel zu beobachten, dass der Harn, wenn er Eiter enthält, immer zuerst wohl filtrirt werden muss, um die Eiterzellen zu entfernen; geschieht dies nicht, so erhält man oft eine vielmal grössere Fällung, als der Menge der vorhandenen Erdphosphate entspricht, und man könnte fälschlich auf eine Erdphosphatvermehrung schliessen. Diese Fällung ist ein

Convolut von Erdphosphaten und visciden durch Alkali veränderten Eiter.

Der Harn kann auch durch andere Substanzen getrübt sein, und muss daher immer, bevor man die Erdphosphatreaction mit Ammoniak vornimmt, filtrirt werden, denn auch andere Zellgebilde fallen als Convolute mit den Erdphosphaten.

Ist die Trübung von harnsaurem Ammoniak (sogenannte *urina jumentosa*), so braucht man nicht zu filtriren, denn das harnsaure Ammoniak löst sich ohnediess bei Zusatz von Ammoniak vollständig. Die grösste Menge Albumin oder gelöstes Blut hindert die Reaction nicht.

Die Verminderung der Erdphosphate ist in acuten und recenten Fällen keine so starke als in länger anhaltenden; in diesen aber ist sie oft so bedeutend, dass man Mühe hat, aus einer halben Unze Harn nur mikroskopisch kleine Mengen zu fällen; oft ist die Verminderung schon so stark, dass man, um die Haematinprobe anzustellen, dem Harn erst ein Drittel (dem Volumen nach) normalen Harn früher zusetzen muss, um genug Erdphosphate zu bekommen, die das Haematin mitreissen sollen. Ich bringe in Erinnerung, dass die Erdphosphate jedoch selbst bei Vorhandensein von Nierensteinen, die von der rheumatischen Krase begleitet sind, wenn noch nicht entschiedenes Nierenleiden da ist, bisweilen vermehrt erscheinen (Symptom der rheumatischen Krase).

Frühere, namentlich chirurgische Werke sprechen allgemein von einer phosphorsauren und harnsauren Diathese, und geben an, dass bei der ersteren die Vermehrung der Erdphosphate die Ursache der „phosphatischen Steine," bei der harnsauren die Vermehrung der Harnsäure die Ursache der „harnsauren Steine" sein soll. Dies ist falsch. Wir haben gerade das Gegentheil gefunden, nämlich, dass in Krasen, wo die Erdphosphatsteine primär entstehen, die Erdphosphate im Harn vermindert sind und bei der Krase (*Rheumatismus, Arthrorheuma*), der die allermeisten harnsauren Steine ihre Entstehung verdanken, die Erdphosphate constant vermehrt sind, ferner dass Harnsäurevermehrung nicht nothwendig Veranlassung zur Harnsteinbildung sein müsse.

3. Die Harnsäureverminderung schreitet bei Eintritt eines Nierenleidens sehr rasch vorwärts, man wird sich in acuten Fällen, ausser in gleichzeitiger rheumatischer Krase, oft mit der Auffindung kleiner Mengen begnügen müssen. Im Anfange acuter Fälle findet man die Harnsäure zuweilen mässig vermehrt, doch immer nimmt sie bald ab, so dass man noch im acuten Verlaufe sie verschwinden sehen kann. In chronischen Nierenleiden ist die Harnsäure immer vermindert, ja in der bei weitem grössten Mehrzahl von Fällen der verschiedensten Form fehlt die Harnsäure im Harn gänzlich.

Die Ausmittlung geschieht am besten, wenn man in einen Glascylinder von circa 3 Unzen zwei Drachmen concentrirter Salzsäure bringt, dann das Glas mit Harn vollgiesst, gut mischt, und bis 24 Stunden stehen lässt. Die Harnsäure scheidet sich an den Wänden und am Boden des Glases, auch am Flüssigkeitsspiegel stets krystallisirt ab. Dabei hat man aber immer früher den Harn durch Kochen von Albumin (Blut, Eiter) zu befreien und gut zu filtriren, sonst würde immer Albumin während des Stehens des mit Salzsäure versetzten Harns fallen.

Findet man noch Harnsäure, so erscheint diese fast immer mehr oder minder violett gefärbt, indem die Salzsäure während des längeren Stehens auch auf das stets vermehrte Uroxanthin zerlegend wirkt, und dann die sich ausscheidende Harnsäure im *statu nascenti* das Uroglaucin und Urrhodin mitreisst, und sich dadurch färbt *). Auch bei völliger Abwesenheit von Harnsäure findet sich bisweilen eine ganz ähnliche krystallinische Ausscheidung, besonders am Flüssigkeitsspiegel, und zwar Krystallblättchen und Conglomerate von Uroglaucin, so wie sich solche Uroglaucinkryställchen neben Harnsäure ausscheiden (Choleraharn).

Die Erkennung unter dem Mikroskop ist sehr leicht. Das Uroglaucin erscheint rein blau, ohne allen violetten und röthlichen Stich, während die Harnsäure höchstens violett, oder röthlich, nur mit einem Stich ins Violette erscheint; übrigens ist

*) Eine solche Harnsäure kann man im Funke'schen Atlas als Uroglaucin auf Taf. VI. Fig. 5. abgebildet sehen.

die Unterscheidung durch Erwärmung im Alkohol leicht; das Uroglaucin löst sich in Alkohol, die Harnsäure nicht.

4. Die Harnstoffverminderung tritt gewöhnlich später als die Harnsäureverminderung ein. Sie wird schon in acuten Nierenleiden oft auffällig, und zwar nicht allein als absolute Verminderung in einer Harnexcretion (Morgenharn), sondern es ist ganz vorzüglich die Menge in 24 Stunden eine oft sehr unter dem Normale stehende. Ich sah aber namentlich in chronischen und weiter vorgeschrittenen Nierenleiden auch den Harnstoff bis auf unwägbare Mengen sinken und in einzelnen Harnportionen bei Atrophie beider Nieren verschwinden.

Die Hauptresultate meiner quantitativen Harnstoff-Bestimmungen bei verschiedenen Nierenleiden sind:

1. Dass der Harnstoff mit dem Vorschreiten des Nierenleidens, und zwar um so mehr je länger dieses anhält, abnimmt.

2. Dass die Menge für 24 Stunden wohl immer eine verminderte ist, dass aber der Grad der Elimination noch ausserdem von der mehr oder minder unterdrückten Harnsecretion abhängt, welche dem jeweiligen Nierenleiden und dem Grade des transsudativen Processes entspricht.

Aus dem specifischen Gewichte des Harns, welcher albuminfrei (oder auch eiter- und blutfrei) gemacht worden war, kann man auf die Menge des Harnstoffs annähernd schliessen. Ein weit niedrigeres specifisches Gewicht wie bei Nierenleiden ist immer der Harnstoffverminderung zuzuschreiben.

Wir sehen somit in letzteren Fällen, dass der Harnstoff des Blutes weniger nach dem Harn gelangt, als vielmehr nach der exsudativen Flüssigkeit, wie ich dies schon in meiner Arbeit über Morbus Brighti (Archiv 1845) genau angegeben habe.

Die gelösten abnormen Harnbestandtheile.

Als constanter abnormer Bestandtheil kommt bei Nierenleiden eigentlich nur das Albumin vor. Bei Nephrolithiasis aber kömmt in allen Fällen im Verlaufe der Nierenerkrankung, so wie in der Mehrzahl der anderen Nierenleiden, auch Haematin gelöst vor (gelöstes Blut). Von Blutkörperchen selbst wird erst im nächsten Capitel unter den Sedimenten die Rede sein. Es soll hiermit nicht gesagt sein, dass im Harn bei Nieren-

leiden nicht zuweilen andere abnorme Stoffe vorkommen können. Man braucht nur daran zu denken, wie oft Nierenleiden consecutiv auftreten z. B. nach Scarlatina, Typhus, Peritonitis im Puerperium, Gehirn-, Rückenmarks- und Herz- selbst Leberleiden etc. namentlich aber bei Cystitis.

Selbstverständlich ist, dass abnorme Stoffe, welche im Harn der verschiedenen Krankheiten vorkommen, auch mehr oder minder im Harn gefunden werden können, wenn eine Nierenerkrankung hinzugetreten ist. So z. B. sah ich öfter, dass neben Leberleiden Morbus Brighti zugegen war, wo dann der Harn Biliphäin enthielt, und dieser abnorme Harnbestandtheil einzig nur dem Leber- nicht aber dem Nierenleiden zukam. Im Verlaufe der meisten Fälle von Nierenleiden kömmt wenigstens periodisch eine mehr oder weniger leichte Affection der Blase vor, sowie auch umgekehrt bei Cystitis consecutiv die Nieren erkranken. Es wird also das kohlensaure und harnsaure Ammoniak als Symptom der Cystitis auch im Verlaufe solcher Nierenleiden in kleinen Quantitäten auftreten.

Der constante abnorme Stoff, welcher im Nierenleiden, sei die Affection noch so gering, nie ganz fehlt ist somit:

Das Albumin. Die Menge des Albumins wechselt aber in auffallendem Grade, und zwar nicht allein in chronischen sondern auch in acuten Fällen. Oft sah ich in einem acuten Nierenleiden (Morbus Brighti, traumatische Nephritis) weit weniger Albumin, als man es gewohnt ist im Exsudationsstadium einer Pneumonie, im Typhus u. a. zu sehen. Wesentlich ist zu berücksichtigen: dass, wenn im Harn des Nierenleidens Eiter oder Blut zugegen ist, die Menge des Albumins immer mehr beträgt, als dem beigemischten Eiter oder Blute entspricht.

Es ist wichtig für den Arzt, um sich eine solche Abschätzung einzustudiren, in mehreren Portionen normalen Harns Eiter, in anderen Blut in verschiedenen Mengen gut einzumischen, dann die Reaction mit Salpetersäure anzustellen, und die Intensität mit der sie auftritt, mit der Stärke des Sedimentes der zu Boden gefallenen Eiterzellen und Blutkörperchen, namentlich aber auch im Falle von gelösten Haematin die Intensität der blutrothen Farbe mit der Albuminreaction zu vergleichen. Man

wird durch einige Uebung bald erkennen, welche Intensität der Albuminreaction, einem gewissen Eiter oder Blutkörperchensedimente oder gelösten Blute zukommt.

Freilich wird man sehr kleine Unterschiede nicht genau bestimmen können, doch um die handelt es sich nicht, denn fast in jedem solchen Krankheitsfalle tritt die Albuminurie neben der Pyurie und Haematurie bald so auf, dass man über das Vorwalten des Albumins nicht lange im Zweifel bleiben wird, wenn nicht etwa schon vor dem Eiter- oder Bluteintritte der Arzt sich von der Albuminurie und deren Intensität überzeugt hat.

Haematin gelöst findet man fast immer (durch die Haematinprobe), auch dann, wenn eine weitere Nierenerkrankung eingetreten, und zwar besonders häufig, wenn Nierensteine die Krankheitsursache sind. Allein diagnostischen Anhaltspunkt für die Gegenwart von Nierensteinen bei ausgesprochenem Nierenleiden bietet das Haematin an und für sich keinen, da es auch in andern Nierenleiden z. B. bei Morbus Brighti, Tuberculosis und Cancer renum eben so oft und reichlich auftreten kann, wie bei einer Nephritis in Folge von Nierensteinen.

Die Harnsedimente bei Nierenleiden.

Die mikroskopische und chemische Untersuchung der Sedimente liefert, wenn die Ergebnisse mit denen der chemischen Untersuchung des abgegossenen Harns gehörig in Verbindung gebracht werden, eine wesentliche Ergänzung der Diagnose eines Nierenleidens. Es ist dies nicht allein bei der allgemeinen Diagnose der Fall, sondern gerade für die speciellen Krankheitsformen sind die Sedimente von der grössten Bedeutung und oft das den Ausschlag gebende diagnostische Moment. Es ist hier nicht die Aufgabe die speciellen Ergebnisse, welche die Untersuchung der Sedimente in den verschiedenen Formen von Nierenleiden liefert, weitläufig zu besprechen, es mögen in dieser Beziehung nur die wichtigsten Andeutungen genügen, während wir der Nephrolithiasis unsere volle Aufmerksamkeit zu schenken haben.

Die vorzüglichsten Formen, welche bei der Nephrolithiasis vorkommen, sind: acute und chronische Nierenentzündung entweder mit starker Hämaturie (Blutharnen) oder Pyurie (Eiter-

harnen) oder beiden zugleich. Letztere bei Nephritis, Pyelitis und Abscessus renum, Morbus Brighti (das ist *granulatio renum*) im Verlaufe oder als Folge von bereits früher constatirten Nierensteinen kam mir nie vor.

Die vorzüglichsten Sedimente, welche im weiteren Verlaufe der Nephrolithiasis vorkommen, sind:

1. Eiter. Wenn Nierensteine: Nephritis, Pyelitis, Abscessus renum erzeugen, so erscheint eine bald grössere, bald geringere Menge von Eiter im Harn. Bei diesen Nierenleiden, überhaupt wenn der Eiter aus den Nieren oder ihrer Umgebung in den Harn gelangt, reagirt der frische Harn immer sauer, während er bei *Pyuria vesicae* immer alkalisch reagirt, weil in Blasenleiden mit Eiterbildung immer auch mehr Schleimsecret und in Folge dessen so viel kohlensaures Ammoniak gebildet wird, dass der Harn davon alkalisch wird. Der Eiter pflegt in acuten Fällen von Nierenleiden, wo der Harn noch reicher an Harnstoff ist, oder auch dann in chronischen Fällen, wenn der Harn sehr viel Albumin enthält, nicht ganz zu sedimentiren, sondern bleibt im Harn suspendirt und erzeugt eine sogenannte *urina jumentosa*, wie sie oft auch von Uraten herrührt. Das Aussehen des Harns ist dann dem Wasser einer Thonlacke ähnlich.

Der Harn mit etwas Kalilauge vermischt, wird durchscheinend, verliert seine tropfbare Consistenz und wird bei viel Eiter eine viscide rotzähnliche Masse, welche beim Uebergiessen ohne Trennung des Zusammenhanges aus einem Glase in das andere herüberfällt. Bei weniger Eiter wird das ganze Fluidum hyalin- und fadenzügig, während die Zellen sich lösten. (Eiterprobe.) Dieselbe Probe gibt jedes Sediment (in etwas Harn suspendirt), welches Eiter enthält. Sollte der Harn durch zu langes Stehen oder bei gleichzeitiger Cystitis so ammoniakalisch werden, dass er stark alkalisch reagirt, so erzeugt sich diese Probe von selbst, während der frische Harn bei blossen Nierenleiden diese Eigenschaften nicht hat.

Der alkalische Eiter ist schwer von Schleim zu unterscheiden. Wird jedoch letzterer in ein Becherglas gebracht, mit Kalilösung versetzt und mit einem Glasstabe durchgerührt, so stellen sich viele kleinere nur für sich viscide weissgetrübte

Flocken ein, welche in einer wässerig tropfbaren Flüssigkeit schwimmen, während die Eitermasse nur dünner wird, aber durchaus fadenzügig in allen ihren Partien bleibt. Ursache dieser verschiedenen Reaction dürfte wohl mehr die Verschiedenheit des mucinhältigen Secretes (des Schleims) vom serösen (des Eiters), als die der Zellen sein.

Wichtig ist die Berücksichtigung der Menge des Eiters im ganzen Verlaufe der Krankheit, namentlich für die Diagnose von Nierenabscessen. Bei Nierenabscessen nemlich ist das wichtigste uroskopische Merkmal, dass die Eitermenge plötzliche Sprünge macht, nicht allein von einem Tage zum andern, sondern sogar bei mehreren Excretionen an einem und demselben Tage. Es ist dies von der jeweiligen Entleerung eines Abscesses abhängig, wo der Eiter an den Entleerungstagen oft in enormer dem Harn weit vorwiegender Menge erscheint, während dann einige Tage, selbst Wochen hindurch der Harn wieder nur sehr geringe Mengen von Eiter führt. Dieses rasche und so auffallende Wechseln der Eitermenge kömmt im Verlaufe der chron. Pyelitis und Nephritis nicht vor.

Da nun Nierensteine sehr oft Abscesse in den Nieren erzeugen, so ist hierauf bei der Nephrolithiasis und ihrem Verlaufe vorzüglich Rücksicht zu nehmen. Genaue uroskopische Untersuchungen können die Diagnose der Nierensteine, ferner des *abscessus renum* an und für sich ausser Zweifel setzen, es ist ohne diese nicht möglich bei *abscessus renum* zu bestimmen, ob die Abscessbildung eine Folge von sitzengebliebenen Nierensteinen ist oder nicht, ausser man findet Splitter oder kleine Concretionen im Eitersedimente des Harns, welches daher stets fleissig durchsucht werden soll.

2. Blut. Was von der Reaction des Harns beim Eiter erwähnt wurde, gilt auch beim Blut, dass nämlich der Harn ebenfalls bei *Haematuria renum* stets sauer reagirt, wenn er frisch gelassen geprüft wird. Solche Fälle sind ausgenommen, wo die Blutmenge die Hauptmasse des Fluidums bildet, und man dann eine schwache alkalische Reaction auch bei Nierenleiden beobachten kann, welche Reaction nicht kohlensaurem Ammoniak, sondern den Salzen des Blutes zukömmt. Bei der Hämaturie der Blase, bei Cystolithiasis ist die Reaction des bluthältigen Harns

immer alkalisch und zwar wegen des Gehalts an kohlensaurem Ammoniak.

Bei der Untersuchung der blutkörperchenreichen Sedimente muss ganz besonders empfohlen werden, nach Abgiessen des überstehenden Harns das Sediment so lange mit Wasser zu vermischen, bis die Blutkörperchen verschwunden sind (die sehr zarten hyalinen Hüllen der geplatzten Blutbläschen stören die mikroskopische Beobachtung nicht mehr). Hierauf lässt man gut absetzen, und untersucht das neue Sediment auf den Gehalt an cellulotischen Gebilden, Körnchen der die Concretion bildenden Substanz oder selbst kleinen abgegangenen Concretionen. Grosse Mengen Blut sind der Auffindung aller dieser Gebilde ganz besonders hinderlich.

Man lasse den Harn oder das gewaschene Sediment ja nicht zu lange stehen, bis Fäulniss und Ammoniakbildung eintritt, denn dann verschwinden sowohl abnorme Zellgebilde, namentlich Zellen von Krebs und Bellinische Cylinder, und es kann eine chemische Veränderung in dem allenfalls vorhandenen Sand eintreten, woraus dann ein mangelhafter Schluss auf die chemische Zusammensetzung der vorhandenen Concretion gezogen werden möchte.

Die aufgefundenen Gebilde in den Sedimenten sind entweder entscheidend für die Natur oder den Ursprung des Nierenleidens oder sie excludiren wenigstens das eine oder andere, namentlich oft die Nephrolithiasis, der man die Hämaturie muthmasslich zugeschrieben hatte.

Ferner ist zu empfehlen bei Nierenhämaturie ganz besonders darauf Rücksicht zu nehmen, ob das Fibrin in Flocken abging oder nicht. Eine grosse Menge Blutkörperchen im Harn ohne Fibrincoagulis lässt immer befürchten, dass das Fibrin in irgend einem Theile des uropoëtischen Systems zurückbleibt und dort bald Concremente bildet, bald die Harnleiter verstopft und dann Veranlassung zu Harnstörungen, starken Schmerzen, Krämpfen, Brechreiz, endlich Uraemie gibt.

Der Beispielsfall Nr. I pag. 64. ist eine einschlägige Bestätigung.

Cystolithiasis.

Es ist bereits früher erörtert worden, dass die meisten Blasensteine in den Nieren ihren Ursprung fanden, dass die Harnblasensteine zumeist nur in der Blase weiter herangewachsene Nierensteine sind.

Die Veränderungen, welche ein starrer in die Blase gelangter Körper im Harn veranlasst, sind bei der secundären Steinbildung genau angegeben worden. Der Harn ist ein anderer, wenn der Stein in der Blase Cystitis erzeugt hat, als wenn dies nicht der Fall ist. Es kann ein Stein in der Blase seit sehr langer Zeit sich befinden, er kann zu einer der bedeutendsten Harnsteingrössen herangewachsen sein, ohne dass es zu einer Cystitis kam, er ist frei von secundären Schichten, während in anderen Fällen ein haselnussgrosser Stein schon Cystitis erzeugt.

Diess hängt offenbar ab: 1. von der grösseren oder geringeren Empfindlichkeit der Blase bei verschiedenen Individuen; 2. von der Beschaffenheit der Steinoberfläche, keinesfalls aber von der Grösse allein.

Das beste Beispiel liefert folgender Fall; den Besitz des betreffenden Steines verdanke ich der Güte des Herrn Dr. Tomovitz.

Ein Mann von kaum 50 Jahren starb an Pneumonie. Bei der Section fand man ausser der Pneumonie einen beinahe ganseigrossen Stein in der Harnblase, welcher vom Centrum bis zur äussersten Oberfläche blos aus Harnsäure bestand. Sein Gewicht beträgt 11 Lothe; seine Grösse, Form und Structur der Schichtung und auch der Oberfläche stimmt mit dem auf Taf. III Fig. 11 u. 12 abgebildeten überein. Er ist vollkommen frei von jeder secundären Schichtenbildung, es war also nie Cystitis vorhanden. Patient hat auch in der That nie über Harnbeschwerden geklagt, und nichts in der Anamnese angegeben, was auf Lithiasis hätte deuten können. Der so enorm grosse Stein, einer der grössten harnsauren die ich kenne, war also im Leben nicht diagnosticirt, und wurde erst in der Leiche vorgefunden, und die Blase wurde vollkommen gesund befunden.

In mehreren anderen Fällen sah ich, dass sehr kleine Steine, welche eine höckerige, maulbeerartige Oberfläche hatten, und

aus oxalsaurem Kalk bestanden, so heftige Cystitis erzeugten, dass zur Operation geschritten werden musste. In wieder anderen Fällen kam öfter Cystitis nur periodisch, somit auch abwechselnd primäre und secundäre Schichtenbildung des Steins vor. Mit dem Erscheinen und Ausbleiben der Blasenerscheinungen hängt die Beschaffenheit des Harns zusammen, woraus die Wichtigkeit der Harnuntersuchung erhellt.

Harn bei der Cystolithiasis.

Aus vorhergehendem ist ersichtlich, dass ein Stein in der Blase lange Zeit vorhanden sein kann, ohne Cystitis zu erzeugen. Wir haben also den Harn zu untersuchen:

Bei Gegenwart eines Blasensteins ohne gleichzeitiger Cystitis; bei Gegenwart eines Blasensteins mit gleichzeitiger Cystitis.

Harn bei Gegenwart von Blasensteinen ohne Cystitis.

Man findet hier dem chemischen Verhalten nach entweder einen ganz normalen Harn, oder einen Harn, der einer gewissen chronischen Krase entspricht, welche die Veranlassung der Harnconcretion ist, wie z. B. der arthro-rheumatischen Krase (harnsaure Steine); dem chronischen Spinalleiden Knochenerde etc.

In solchen Fällen gibt daher die chemische Untersuchung des Harns keinen sicheren Anhaltspunkt für die Stellung der Diagnose der Urolithiasis im allgemeinen, mehr ist zu erwarten von der mikroskopischen Untersuchung des Harnsedimentes. Es ist, namentlich bei Verdacht auf Urolithiasis nothwendig, den Harn in einem schmalen und hohen Cylinderglas gut sedimentiren zu lassen und das Sediment bei einer Vergrösserung von mindestens 350 Linear. mikroskopisch zu untersuchen. Die Anhaltspunkte, welche diese Untersuchung dann bietet, bestehen in der Menge und Aggregation des Pflasterepitels der Blase.

Während dies im normalen Harn in einzelnen Zellen und spärlich zu finden ist, ja selbst paarweise aneinander haftende Epitelplatten schon selten sind, sieht man bei Gegenwart eines starren Körpers in der Blase stets nicht nur eine reich-

liche Menge von Pflasterepitelien (ohne vorhandener Cystitis qualitativ nicht verändert), man findet sogar ganze Plaques von Pflasterepitelien, welche oft aus einer Aneinanderreihung so vieler Zellen bestehen, dass das Sehfeld des Mikroskops davon zum grössten Theile bedeckt erscheint.

Gleichzeitig neben obiger Erscheinung findet man zerstreut im Sehfeld einzelne Blutkörperchen. Es wird dies um so auffallender und verdächtiger erscheinen, wenn man sie bei öfter wiederholter Untersuchung des Harns findet. Das constante und dennoch spärliche Auftreten der Blutkörperchen neben der starken Abstossung des Pflasterepitels findet ebenso wie letztere ihre Erklärung in der mechanischen Einwirkung des festen Körpers auf die Blasenschleimhaut. Es wird starke Abschorfung des Epitels veranlasst, wodurch endlich die feinsten Capillargefässe verletzt werden, so dass im Harn eine geringe Menge extravasirten Blutes auftritt, die sich jedoch nur durch die Gegenwart der Blutkörperchen zeigt, indem die noch zu geringe Menge Albumin der chemischen Untersuchung entgeht.

Diese Daten bieten allerdings einen diagnostischen Anhaltspunkt und begründen weiter den Verdacht für das Vorhandensein eines Blasensteins, allein mehr nicht. Allerdings habe ich mehrere Fälle aufzuweisen, wo die auf obige Thatsachen gestützte muthmassliche Diagnose endlich in der allein Gewissheit gebenden chirurgischen Untersuchung ihre Bestätigung fand.

Harn bei Gegenwart eines Blasensteins mit gleichzeitiger Cystitis.

Es ist gewiss, dass bei eingetretener Cystitis die eben besprochenen Erscheinungen (die Menge des Pflasterepitels und den Blutaustritt betreffend) um so eher auftreten; hiezu gesellen sich aber noch die qualitative Veränderung des Pflasterepitels, und die chemischen Veränderungen des Harns, welche der Cystitis entsprechen.

Hier verlieren die Menge des Pflasterepitels, dessen Qualität, ferner die Blutgegenwart als diagnostische Anhaltspunkte für die Gegenwart eines Blasensteins ihren Werth; denn diese Erscheinungen treten ja bald mehr, bald minder auch in

der Cystitis auf, welche nicht erst durch die Gegenwart eines festen Körpers entstanden ist. Es wäre gefehlt, aus einer grossen Menge von Schleim, Blut oder Plaques von Pflasterepitel hier auf die Gegenwart eines Steins zu schliessen.

Durch die Untersuchung des Harns lässt sich die Cystitis diagnosticiren, aber nicht bestimmen, dass sie durch die Gegenwart eines Blasensteins veranlasst ist. Hier kann einzig und allein die chirurgische Untersuchung Gewissheit geben. Zu empfehlen sind jedoch zwei diagnostische Behelfe:

1. Die oft undurchsichtigen und zäh klumpigen, oft sehr copiösen Sedimente bei Cystitis sollen genau so untersucht werden, dass man nach und nach das ganze Sediment zwischen zwei Glasplatten allmälig quetscht; man wird bei Gegenwart von Nierensteinen sehr oft, besonders wenn man die Untersuchung im Verlaufe der Krankheit mehrmals wiederholt, Sand oder Steinfragmente finden, die sich durch das Knirschen zwischen den Glasplatten zu erkennen geben, während dies die mikroskopischen Krystalle, die wohl nie bei der Cystitis im Harnsediment fehlen, nicht zeigen.

Bei Cystinsteinen fand ich diese Erscheinung immer, bei phosphatischen Steinen, auch bei Concretionbildung aus harnsaurem Ammoniak mit Erdphosphaten sehr oft.

Wenn Cystinkrystalle im Sedimente gefunden wurden, so sah ich wenigstens in allen mir bis jetzt vorgekommenen Fällen dass immer schon ein Cystinstein zugegen war, und zwar wo Cystitis mit Cystin im Harn auftrat, war ein Blasenstein von Cystin in der Blase, und somit Ursache der Cystitis. Es folgt hieraus, dass das Cystin nach seinem Auftreten im Harn sehr schnell sich zu Concretionen conglomerirt.

2. Hat man bei Vermuthung eines Blasensteins neben gleichzeitiger Vermehrung des Pflasterepitels (Plaques) einzelne Blutkörperchen in einem übrigens normalen oder arthro-rheumatischen Harn, oder in einem Harn, der zugleich Knochenerde oder freie krystallisirte Harnsäure oder auch oxalsauren Kalk oder Cystinkrystalle etc. enthält, gefunden, dann empfehle ich ganz besonders den Harn recht oft auf das erste und constanteste Symptom der selbst leichtesten Cystitis zu untersuchen, das ist: Bildung

von kohlensaurem Ammoniak, und in Folge dessen Bildung von harnsaurem Ammoniak, wenn der Harn Harnsäure enthält. In der Mehrzahl der Fälle tritt nämlich periodisch eine leichte schnell vorübergehende sich öfter wiederholende Cystitis ein, und man sieht, dass die während derselben sich auf den Stein ablagernden Schichten etwas harnsaures Ammoniak enthalten, und daher lichter sind. (Siehe Tafel IV Fig. 13) Es kömmt gar nicht zur Fällung der Erdphosphate, weil die Affection der Blasenschleimhaut nur eine leichte war, wobei durch die fermentirende Einwirkung des Blasenschleims, der nur in zu geringer, wenngleich vermehrter Menge abgesondert wurde, nicht genug kohlensanres Ammoniak erzeugt wurde. Die Erkennung des kohlensauren Ammoniaks geschieht mit dem Ammoniakkölbchen *). Man warte nicht erst auf eine alkalische Reaction des Harns, denn ein Harn (besonders bei Rheumatikern) kann ziemlich viel kohlensaures Ammoniak vertragen, und noch immer sauer reagiren.

Ist der Harn ein harnsäurehältiger, so sieht man mit jeder Säure, die mit Vorsicht in einem Becherglas so zugesetzt wird, dass die Säure unter den Harn (bei schief gehaltenem Glase) gleitet, eine Coagulation, die nach oben nicht scharf begränzt ist.

Gerade solche öftere Rücktritte von nur leichten Blasenleiden-Symptomen neben dem obigen mikroskopischen constanten Befunde gewähren einen allerdings nicht sicheren aber viele Wahrscheinlichkeit bietenden Anhaltspunkt für die Gegenwart eines Blasensteins. Das Resultat mit Bezug auf die uroskopische Diagnose für die Gegenwart eines Blasensteins ist somit: dass die Uroskopie wohl begründete diagnostische Anhaltspunkte für die Gegenwart eines Blasensteins liefert, die volle Gewissheit aber der chirurgischen Untersuchung allein vorbehalten bleibt.

*) Ein Glaskölbchen von etwa 2—3 Unzen Inhalt, in dessen Mündung ein mit einer dünnen Glasröhre durchbohrter Kork steckt. In die Glasröhre bringt man eine Spirale rothen Lakmuspapieres, welches, bevor der Harn im Kolben gekocht wird, mit destillirtem Wasser benetzt wird. Bei Ammoniakgehalt des Harns werden die Dämpfe, welche durch die Röhre über das rothe Lakmuspapier strömen, dasselbe blau färben.

Nephro-Cystolithiasis.

Es ist keine besondere Seltenheit, dass entweder nur ein Theil der in den Nieren entstandenen Concretionen abgeht, dann ein oder auch mehrere derselben in der Blase zurückbleiben, und zu grösseren „Blasensteinen" heranwachsen, oder dass neuerdings in den Nieren Concretionbildung stattfindet, wenn sie auch einige Zeit während der Cystolithiasis frei waren. Ueberhaupt ist es eine Thatsache, dass im Verlauf der Cystitis, sei sie durch Lithiasis oder auch ohne dieser aufgetreten, gewiss in der Mehrzahl der Fälle consecutiv die Nieren mehr oder weniger erkranken. Weniger häufig ist es der Fall, dass bei Nierenleiden consecutives Blasenleiden folgt, wenn wir die Nephrolithiasis ausnehmen.

Die allseitige Erfahrung der Operateure lehrt, dass die Fälle nach vollzogener Cystotomie oder auch Lithotripsie in der Mehrzahl einen ungünstigen Verlauf nehmen, wenn neben dem Blasenleiden zugleich die Nieren erkrankten, worauf Schuh ganz besonders aufmerksam machte, der auch stets mit der Operation so lange wie möglich zurückhält, wenn die Analyse des Harns gleichzeitiges Nierenleiden nachweist. Es ist somit die Analyse des Harns vor der beabsichtigten Operation von ganz besonderer Wichtigkeit auch für den Chirurgen. Wir haben bereits in den beiden früheren Capiteln die urochemischen und mikroskopischen Symptome angegeben, welche den Harn bei Nieren- und Blasenleiden constant begleiten, und von denjenigen Erscheinungen gesprochen, welche die vorhandenen Concretionen der Nieren oder Blase noch bevor eine ausgesprochene Erkrankung des Organs stattgefunden hat, hervorrufen. Dennoch halte ich es nicht für überflüssig, mit Bezug auf die Nephro-Cystolithiasis die wichtigsten urochemischen Momente, welche nie vom Arzte und Operateur übersehen werden sollen, hier besonders hervorzuheben.

Bei alleiniger Erkrankung der Nieren ist die Reaction des Harns sauer; der saure Harn enthält, wenn er frisch ist, kein Ammoniak, selbst bei schon Monate langen chronischen Nierenleiden. Mucinöses Secret ist nur wenig, namentlich bei der Nephrolithiasis zugegen. Das erste Kennzeichen bei der consecu-

tiven Blasenerkrankung ist, dass der Harn zuerst amphygen dann alkalisch wird, immer mehr und mehr kohlensaures Ammoniak enthält, und trüber gelassen wird. Die Trübung wird veranlasst durch die fallenden Erdphosphate, seltener durch harnsaures Ammoniak, immer aber durch Vermehrung des mucinösen Secrets (Schleim der Blase), welches sich anfangs in zahlreichen nubekulösen Flocken, später in grossen visciden Klumpen zeigt. Es tritt dann bisweilen Pyurie der Blase oder auch Hämaturie hinzu. Die, das Nierenleiden begleitenden besonderen Charaktere behält der Harn nebenbei, nämlich Uroxanthinvermehrung, Harnstoff- und Harnsäureverminderung (Harnstoffverminderung noch hochgradiger als früher, weil durch den Blasenschleim jetzt auch noch Umwandlung des Harnstoffs in kohlensaures Ammoniak stattfindet), Erdphosphatevermindernng und endlich Albumingehalt, und zwar stets mehr als dem etwa vorhandenen Eiter oder Blute entspricht. Im Sedimente sind ausser den nothwendig durch den Ammoniakgehalt fallenden Salzen, namentlich viele Pflasterepitelien der Blase zu finden.

Gesellt sich nun umgekehrt zu einem Blasenleiden später eine Nierenaffection, so sieht man folgende Veränderungen im Harn: die alkalische Reaction bleibt constant, das specifische Gewicht wird leichter wegen der auch primären Harnstoffverminderung; das harnsaure Ammoniak, wenn man dieses im Sedimente bei blossen Blasenleiden noch gefunden, schwindet (denn bei Nierenleiden nimmt ja die Harnsäure ab, oder schwindet gänzlich); ferner tritt stärkere Uroxanthinvermehrung auf und es vermehrt sich der Albumingehalt des Harns in einem Grade, dass er auch dann, wenn Blut und Eiter zugegen ist, mehr beträgt, als diesen genau entspricht. Im Sedimente, welches zu durchsuchen ist, findet man unter den anderen Bestandtheilen bisweilen Körnchenzellen, stets Epitelien der Nierenkelche, oder auch bei granulirter Entartung der Nieren (*Morbus Brighti*) Bellinische Cylinder. Diese letzteren müssen nur im ganz frischen Harn gesucht werden, weil sie sich im kohlensauren Ammoniak lösen, in eine fein granulirte amorphe Masse zerfallen und dann dem Beobachter entgehen. Bei fortlaufender Untersuchung des Harns solcher Fälle, wird man sich überzeugen, dass es

durchaus gar nicht schwer ist, wenn man die oben angegebenen Daten ins Auge fasst, die Momente zu erkennen, wann bei Nephrolithiasis und Nierenleiden überhaupt Cystitis oder bei letzterer Nierenleiden sich hinzugesellen.

Schliesslich kann ich aus meiner Erfahrung mittheilen, dass mehrmals bei Nephrolithiasis in der Blase vom Chirurgen vergebens nach einem Stein gesucht wurde, später als Cystitis hinzutrat, und die Blasenuntersuchung wiederholt wurde, aber ein Stein in der Blase vorhanden war. Offenbar wurde die Cystitis dadurch erzeugt, dass ein Stein aus den Nieren in die Blase gelangte, und schon zu gross war, um mit dem Harn durch die Harnröhre zu gelangen. Es ist einleuchtend, dass die Beschaffenheit des Harns in den Leiden des uropoëtischen Systems einer constanten Beobachtung des behandelnden Arztes bedarf, dass eine einzelne Harnuntersuchung für spätere Tage nicht mehr denselben Werth hat, und somit ungenügend erscheint, wenn nicht fortlaufende Untersuchungen sich an dieselbe reihen.

Therapie der Urolithiasis im allgemeinen.

Es ist die Aufgabe des folgenden Abschnittes, zu zeigen, in wie ferne die chemischen Studien, welche wir in den vorhergehenden Capiteln entwickelt haben, von einem allgemeinen Einflusse auf die Behandlung Steinkranker sein können und müssen. Aber auch nur solche therapeutische Mittheilungen mögen hier Platz finden, welche ihre wissenschaftliche Begründung in den pathologisch-chemischen Studien, und ihren Erfolg in der Praxis gefunden haben, und wir verwahren uns somit vor dem Vorwurfe, so manche specielle therapeutische Erfahrungen Anderer hier nicht angeführt zu haben. Die folgenden Mittheilungen sollen nur Beiträge zur Therapie liefern, die wir mit Beruhigung jenem praktischen Arzte zur Beurtheilung vorlegen, dem es um eine wissenschaftlich begründete Therapie zu thun ist, und welcher nur mit Skepsis an die traditionellen Heilmethoden und Heilmittel Hand anzulegen gewohnt ist.

Die Therapie umfasst:

1. Die Entfernung der Concretionen aus dem Körper;

2. Behandlung des erkrankten Organs, der Niere oder Blase etc;

3. endlich die Behandlung der allenfalls vorhandenen chronischen Krankheits-Krase, welche Ursache der Concretionbildung war, um neuerdings eintretender Urolithiasis vorzubeugen.

Entfernung der Concretionen.

Die Operationen, mit welchen die Harnconcretionen aus dem Körper geschafft werden sollen, sind im allgemeinen:

1. Die chemische theilweise oder gänzliche Lösung der Concretionen (Lithodialyse und Injection);

2. die chirurgische Operation, entweder durch Entfernung des ganzen Steins durch den Schnitt, Extraction, (Lithotomie) oder durch Zertrümmerung im Körper (Lithotripsie).

Als dritte Methode wäre die electrotriptische anzuführen. Durch Fassung der Concretion in der Blase zwischen die 2 Pole einer stark wirkenden Daniel'schen, Grove'schen oder Bunsen'schen Batterie wollte man die Harnsteine, natürlich nur in der Blase, lösen. Der Erfolg war stets ungünstig.

Ich selbst habe in Verbindung mit Prof. Berres zahlreiche Versuche hierüber angestellt, deren Ergebnisse die Unhaltbarkeit dieser Methode, von welcher noch immer einige Aerzte eitle Hoffnungen hegen, hinlänglich darthun. Wir haben die verschiedensten Harnconcretionen (mit Ausnahme von Xanthin und Urostealith) theils ganz, theils in Platten zersägt, theils in Wasser, theils in Harn gelegt, theils auch trocken zwischen die Pole sehr stark wirkender elektrischer Batterien gebracht, wobei die Concretion vor und nach dem Versuche wohl getrocknet gewogen wurde. Wir liessen die verschiedenen Concretionen bis 4 Wochen, täglich durch einige Stunden der Wirkung des elektrischen Stromes ausgesetzt, und haben den Versuch an mehr als 100 verschiedenen (theils im Ganzen theils in Platten zersägten) Concretionen angestellt. Das Resultat war ein so ungünstiges, dass es uns bei einer taubenei- bis hühnereigrossen Concretion nicht gelang, mehr als zwischen $\frac{1}{2}$ bis 2 Gran Substanz in 4 Wochen zu entfernen. Alles was man an dem Stein sehen konnte, war, dass er an der

Oberfläche rauher wurde. Es würden somit oft Hunderte von Sitzungen dazu nothwendig sein, einen Stein von gewöhnlicher Grösse aus dem Körper zu entfernen.

Ich glaube somit meine Ueberzeugung, dass von der elektrothriptischen Methode nichts zu erwarten ist, hinlänglich erwiesen zu haben. Abgesehen von allem andern würde der Patient einerseits mehr gequält werden, als durch die Lythotripsie, anderseits würde der Stein in derselben Zeit durch fortwährende neue Ablagerung von Harnbestandtheilen weit mehr an Grösse zunehmen, als durch die Electrolyse von seinen Bestandtheilen entfernt werden kann.

1. Ueber die chemische Lösung der Harnconcretionen im allgemeinen (Lithodialyse.)

Wir haben bereits in dem Vorhergehenden erwähnt, dass es keine allgemeine Bindesubstanz gibt, welche Harnbestandtheile, die Concretionen zu bilden pflegen, zusammenkleistert. Ebenso haben wir uns überzeugt, wie verschieden die chemische Zusammensetzung der Harnconcretionen sein kann und es wurde schon angedeutet, dass die verschiedenen Steinbestandtheile verschiedene Lösungsmittel besitzen. Es ist also unmöglich, ein Arzneimittel anzugeben, welches als allgemeines Lösungsmittel für alle Harnconcretionen gelten könnte.

Wenn wir aber auch zugeben müssen, dass allen den verschiedenen Harnsteinbestandtheilen gewisse Lösungsmittel entsprechen, so fragt es sich erst, ob diese ebenso wie in die Phiole auch in den Organismus unbeschadet gebracht werden können. Wenn dies für manche zugegeben wird, so ergibt sich die weitere Frage, ob das innerlich verabreichte Lösungsmittel nach dem uropoëtischen Systeme, also zum Harnstein gelangen kann, oder endlich ob ein Lösungsmittel in die Blase injicirt werden darf. Im allgemeinen wurde und wird jetzt noch der Chemie im Bezug auf die Entfernung von Blasensteinen viel zu viel zugetraut, gewiss mehr als je zu hoffen, und zu erreichen steht. Chemische Mittel werden leider nie die chirurgische Operation für die Entfernung eines Blasensteins überflüssig machen, oder verdrängen. Anderseits wird wieder die Chemie viel zu wenig,

namentlich bei der Nephrolithiasis berücksichtiget. Nirgends verlangt das „*principiis obsta*“ mehr sein Recht, als eben hier.

Durch innerliche Mittel können allerdings kleine Concretionen in den Nieren entweder gelöst oder ihr Abgang veranlasst werden. Es kann somit bei frühzeitigem Einschreiten verhindert werden, dass es endlich zur Bildung eines Blasensteins kommt; denn wie schon oben gesagt, verdanken ja die meisten Blasensteine ihr Dasein einer oder mehreren aus den Nieren herabgelangten Concretionen. Es kann somit die Chemie, wenn sie gehörig benützt wird, zur Verminderung des Blasensteinübels jedenfalls beitragen, wenn gleich es ihr nicht gegönnt ist, der chirurgischen Blasensteinoperation den Rang streitig zu machen.

Selbstverständlich ist es, dass als Lösungsmittel für Nierensand oder Nierenconcretionen nur solche Präparate innerlich verabreicht werden können, welche unverändert nach den Nieren gelangen. Solche Verbindungen nennen wir urophane Körper. Von der Urophanie eines Arzneimittels wird es also abhängen, ob und in welchem Grade es lösend auf eine Concretion einwirken kann. Um dies zu erzielen, wird es aber vor allem nothwendig sein zu bestimmen:

welche chemische Zusammensetzung die Concretionen haben; und welche urophane Lösungsmittel sie besitzen, ob und in welcher Menge diese verabreicht werden dürfen und sollen.

Wie man aus der jeweiligen chemischen Zusammensetzung des Harns auf die Beschaffenheit der Harnconcretion im Körper schliessen kann, wird im speciellen Theile bei den einzelnen Steinarten besprochen werden; ebenso wird von den entsprechenden Lösungsmitteln, soweit überhaupt welche bekannt sind, dort die Rede sein.

Hier soll wieder nur im allgemeinen die Richtung angedeutet werden, der wir zu folgen haben.

Die Lösungsmittel sind:

Alkalien und alkalische Salze für die eine Gruppe, Säuren für die andere Gruppe der Harnconcretionen. Wir können somit im allgemeinen eine alkalinische und eine saure

Therapie unterscheiden. Wenden wir uns zuerst zu der alkalinischen Therapie.

Es ist selbstverständlich, dass freie Alkalien überhaupt nur in sehr kleinen Mengen verabreicht werden dürfen, und dass sie unmöglich, ohne an die Säuren des Darmkanals gebunden zu werden, also im freien Zustande nach den Nieren gelangen können. Ihre lithodialytische Anwendung wäre also schon aus diesem Grunde fruchtlos. Anders ist es, wenn die Alkalien an Säuren gebunden sind.

Salze der Alkalien darf man in grösseren Quantitäten verabreichen, sie können somit als Lösungsmittel für gewisse Harnconcretionen angewendet werden. Wir haben jedoch die Salze wieder in zwei Gruppen zu bringen: Alkalien mit Mineralsäuren, und Alkalien mit vegetabilischen Säuren verbunden.

Die mineralsauren Alkalien sind urophan. Die meisten pflanzensauren Alkalien dagegen werden im Körper, wie Wöhler zuerst fand, in kohlensaure Alkalien verwandelt, und gelangen in letzterem Zustande nach den Harnorganen, wir können sie somit in das Bereich der alkalinischen Therapie bringen. Ein wesentlicher Umstand ist aber bei Einleitung der alkalinischen Therapie ins Auge zu fassen, nämlich: dass ein innerlich verabreichtes Salz nur so lange seiner Hauptmenge nach in den Harn gelangt, somit seinen lithodialytischen Zweck erfüllen kann, als nicht Diarrhöe eintritt. Das Salz soll daher nie in einer solchen Menge verabreicht werden, dass hievon Diarrhöe entstehen könnte; es gelangt dann die Salzlösung fast gar nicht ins Blut und geht sowohl für die Urolythiasis zwecklos, als auch oft mit Nachtheil für den Darmkanal und den Gesammtorganismus des Kranken ab.

Wie ich mich oft zu überzeugen Gelegenheit hatte, so differirt die Stärke der Urophanie eines Salzes bei verschiedenen Individuen ausserordentlich. So liess ich manche Personen, ohne dass Diarrhöe eintrat, basisch phosphorsaures Natron bis zu sechs Drachmen im Tage nehmen, während bei anderen eine Drachme schon breiige Stuhlentleerungen erzeugte, in welchen das Salz zum Theil wieder zu finden war. Diese eben angeführten Thatsachen sind für die Therapie im allgemeinen von gros-

ser Wichtigkeit, und nur zu oft wird in der Praxis dagegen gehandelt. —

Eine weitere Regel ist, bei Verabreichung eines alkalischen Salzes mit der Dosis successive so lange zu steigen, bis es im Harn in einer solchen Menge erscheint, dass derselbe dadurch stark alkalisch reagirt, ein Zeichen, dass das Salz in den Harn übergangen ist. Bei Verabreichung nur sehr kleiner Salzmengen wird der Harn noch sauer reagiren, wenn er nicht, wie bei Blasenleiden durch kohlensaures Ammoniak, schon früher alkalisch war. Man erkennt aber im alkalisch reagirenden ammoniakalischen Harn das urophane alkalische Salz dennoch leicht: es wird nämlich in einem kleinen Schälchen etwas Harn anhaltend gekocht, bis alles Ammoniak entwichen, wobei der ammoniakreichste Harn wieder sauer geworden; geschieht dies nicht, wird er vielmehr bei zunehmender Concentration durchs Verdampfen immer stärker alkalisch, so ist ein fixes alkalisches Salz zugegen.

Unter den mineralsauren Salzen, welche man anwendet, sind im allgemeinen die Natronsalze den Kalisalzen weit vorzuziehen. Unter allen empfehle ich vorzugsweise das dreibasisch-phosphorsaure Natron schon aus dem Grunde, weil es in grösserer Menge verabreicht werden kann, ohne Diarrhöe zu erzeugen, und überhaupt den Verdauungstract nicht so viel beeinträchtigt, als das kohlensaure Natron. Uebrigens können zur alkalinischen Therapie angewendet werden: das kohlensaure Natron (Sodawasser, Natron-. Mineralwasser), weniger das doppelt kohlensaure Natron; ferner Borax, *Tartarus boraxatus*, *Sal Seignetti*, Brausepulver. Ferner alle solche Genussmittel, welche reich sind an pflanzensauren Salzen, wie Weintrauben und andere säuerliche Früchte, Gemüsekost. Die alkalinische Therapie ist anzuwenden bei Concretionen, die aus Harnsäure, harnsaurem Ammoniak, Cystin, Urostealith, Fibrin und oxalsaurem Kalk bestehen.

Gehen wir nun zur sauren Therapie über. Verschiedene Mineralsäuren, z. B. Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salzsäure, Salpetersäure u. a. pflegen innerlich verabreicht zu werden; allein keine der genannten Säuren ist in ihrem freien Zu-

stande urophan, sie können somit nicht als Lösungsmittel derjenigen Harnconcretionen angewendet werden, welche sich sonst in diesen Säuren in der Phiole lösen. Wollte man die Dosis noch so hoch steigern, so wird man doch niemals einen Gran der Säure im freien Zustande nach dem Harn bringen. Es tritt früher sicherlich der Tod ein. Die Säure wird stets Alkali im Blute genug finden, und sich damit zu einem Salz verbinden, welches dann als solches urophan erscheint; würde dem Blute endlich zu viel Alkali entzogen, namentlich das Natron des Natronalbuminats, so entstehen schon im Blute fibrinöse und albuminöse Coagulationen, die unvermeidlich den Tod herbeiführen müssen. Am besten sehen wir dies bei Vergiftungen mit Schwefelsäure, die so häufig vorkommen. Es gibt keine Krankheit, in welcher so viel schwefelsaures Kali und Natron im Harn vorkäme, als bei der Schwefelsäurevergiftung. In den fulminantesten Fällen findet man dennoch nie freie Schwefelsäure im Harn.

Ich habe mehrere Fälle zu beobachten Gelegenheit gehabt, wo die mechanischen Veränderungen durch die zerstörende Einwirkung der Schwefelsäure längst vorüber waren, ebenso alle Entzündungs- und Fiebererscheinungen, und die Kranken starben dennoch, ohne dass in etwas anderen als der Alkalientziehung und in den Gerinnungen im Gefässsysteme die Todesursache zu suchen gewesen wäre. Es ist somit eine ausgemachte Sache, dass man durch diese Mineralsäuren einen lithodialytischen Zweck nie erreichen kann. Dennoch aber empfehle ich bei Cystitis, wo namentlich Harnverhaltung eintritt, eine der oben genannten Mineralsäuren zu verabreichen, und zwar, um wo möglich die urämischen Erscheinungen zu bekämpfen, die hervorgerufen wurden durch dasjenige kohlensaure Ammoniak, welches in der Blase reichlich gebildet, von da aufgesogen und dem Blutsysteme zugeführt wurde. Um also das ins Blut tretende kohlensaure Ammoniak unschädlich zu machen, gebe man eine der Mineralsäuren z. B. Schwefelsäure, wo sich zuvörderst in dem Momente der Resorption schwefelsaures Ammoniak bilden wird.

Die einzige urophane Mineralsäure ist die Kohlensäure. Sie kömmt im Blute, ebenso auch im normalen und

pathologischen Harn, im freien Zustande vor. Die Kohlensäure ist im freien Zustande als Gas im Harn absorbirt, und lässt sich sowohl durch Wärme als auch durch die Luftpumpe aus dem Harn isoliren. Der Genuss von einem (künstlichen) kohlensauren Wasser lässt oft einen mit Kohlensäure sehr geschwängerten Harn erscheinen, aus welchem man bis zu gleichem Volumen das kohlensaure Gas mittelst der Luftpumpe darstellen kann; darum schäumt auch der Harn so stark nach dem Genusse kohlensaurer Getränke. Die Kohlensäure wirkt aber auch reizend auf die Nieren und beschleunigt ihre Function.

Die meisten Pflanzensäuren, wie Essigsäure, Weinsäure, Citronensäure, Aepfelsäure u. a. werden in Kohlensäure und Wasser verwandelt, also in urophane Körper. Während die Alkalisalze dieser Säuren, in kohlensaure Salze umgewandelt, als solche urophan erscheinen, und den Harn alkalisch machen, so vermehren die Pflanzensäuren wegen ihrer Kohlensäureerzeugung die Acidität der Secrete, des Blutes und des Harns.

Will man also eine acide Therapie mit Benützung der Urophanie der freien Säure bezwecken, so darf man nur freie Kohlensäure oder freie Pflanzensäure anwenden; man verfehlt jenen Zweck, wenn man anstatt der reinen Pflanzensäure die Pflanzen- oder Früchtensäfte verabreicht. Reine Citronensäure z. B. vermehrt die Kohlensäure im Harn, während Citronensaft (Limonade) den Harn um so stärker alkalisch macht, je reichlicher der Genuss war. Es findet dasselbe Verhältniss statt, wie nach dem Genusse eines reinen, kohlensauren Wassers und eines neben der freien Kohlensäure noch kohlensaure Alkalien führenden. Da die freie Kohlensäure führenden Mineralwässer stets mehr oder minder alkalihältig sind, so können und sollen sie in der Therapie nie mit dem künstlichen, reinen kohlensauren Wasser in gleiche Linie gestellt werden.

Den therapeutischen Werth der Kohlensäure habe ich durch zahlreiche Versuche erst in letzterer Zeit festgestellt, indem ich fand, dass die Kohlensäure ein Lösungsmitel für den basisch phosphorsauren Kalk ebenso ist, wie für den kohlensauren Kalk.*)

*) Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien 1858 und 1859.

Alle Knochen, Knochenerde-Concretionen im Harn und in verschiedenen Organen, die Phleboliten (Venensteine), verkreidete Tuberkel, Drüsenconcretionen, Speichelsteine, Mesenterialdrüsensteine, Milzsteine werden durch die Kohlensäure nach meinen Versuchen gelöst; die Substanz kann jedesmal durch blosses Kochen wieder gefällt werden, indem das Lösungsmittel, die Kohlensäure ausgetrieben wird, und die Fällung kann immer wieder durch Eintreten von Kohlensäure gelöst werden. Darauf beruht auch die Erscheinung, dass mancher pathologische Harn durch Kochen Knochenerde fallen lässt, eine Erscheinung, deren Ursache man sich bisher nicht zu erklären wusste. Wird der knochenerdehältige Harn ammoniakalisch secernirt, oder wird er (wie bei Spondylitis, Myelitis) später in der Blase durch Ammoniakbildung alkalisch, so fällt successive die Knochenerde heraus als weisses, oft sehr dicht und compact werdendes Sediment. Es ist einleuchtend, dass, wenn dies in den Harnorganen schon geschieht, es daher leicht zur Concretionbildung kommen kann. Das Herausfallen der Knochenerde beim Ammoniakalischwerden des Harns ist dadurch erklärt, dass die freie Kohlensäure des Harns vom kohlensauren Ammoniak gebunden wird, und Sesquicarbonat erzeugt. Die Knochenerde ist dann ihres Lösungsmittels, der Kohlensäure nämlich, beraubt worden; leitet man in den Harn Kohlensäure, so löst sich das Sediment von Knochenerde wieder.

Ich habe bei mehreren Patienten beobachtet, dass so oft sie kohlensaures Wasser getrunken hatten, der sonst wegen Knochenerdegehalt trübe, ja oft sehr stark sedimentirende Harn dann völlig klar abging, und dass sogar bei Einigen zerbröckelte Concretionen als Sand abgegangen sind.

Es erscheint somit durch die angeführten Erfahrungen völlig gerechtfertigt, wenn ich die Kohlensäure d. h. das kohlensaure Wasser als acide Therapie empfehle zur Verhütung und Lösung der phosphatischen Concretionen. Bei der Sediment- und Concretionbildung aus kohlensaurem Kalk ist es ebenfalls die Kohlensäure, welche als Lösungsmittel anzuwenden ist; sie bildet doppelt kohlensauren Kalk, welcher gelöst bleibt, und dann durch Kochen des Harns wieder herausfällt.

Die acide Therapie durch Verabreichung der Kohlensäure

ist also nur zu empfehlen bei Concretionen aus Knochenerde, (basisch phosphorsauren Kalk), dann solchen aus dem Gemenge von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia und basisch phosphorsaurem Kalk, und denen aus kohlensaurem Kalk. Ausser der freien Kohlensäure gibt es aber bis jetzt kein urophanes Lösungsmittel für die phosphatischen und Kalkcarbonatsteine.

Wir haben erfahren, dass wir theils in den urophanen alkalischen Salzen, theils in der urophanen Kohlensäure Mittel besitzen, welche auf die verschiedenen bekannten Harnconcretionen mehr oder minder solvirend wirken, ihre Verkleinerung, ihr Zerfallen, ihr Abgehen bedingen können, und ihr Wachsen, sowie ihre Neubildung zu verhindern im Stande sind. Ich habe die Harnconcretionen, in so weit für ihre Lithodialyse die alkalinische oder acide Therapie anwendbar ist, gruppirt und namhaft gemacht. Dennoch vermissen wir aber in diesen zwei Reihen eine Art der Concretionen, nämlich die des Xanthins, für welche seltne Substanz wir kein urophanes Lösungsmittel kennen.

Die Zusammensetzung des Xanthins nähert sich aber so sehr der der Harnsäure (es wurde wegen seinem geringeren Sauerstoffgehalt auch harnige Säure genannt), — dass es jedenfalls in diese Gruppe der Producte des Stoffwechsels zu zählen ist, und es dürfte daher seiner Entstehung und der Zunahme der Concretionbildung durch Alkalien eher Einhalt gethan werden, als durch die urophane Kohlensäure.

Die Diät.

Nach der chemischen Beschaffenheit der Harnconcretion muss sich auch die Diät richten. Sie wird sich entweder der alkalinischen oder der aciden Therapie anzuschliessen haben.

Ein Harnstein kann zufällig, während eines kurzen, bald wieder erloschenen Krankheitsprocesses eben so entstanden sein, wie durch einen fremden Körper, der von Aussen in die Blase gelangte. Es kann aber auch ein chronisches Leiden, eine Krase lange fortbestehen, und immerwährend zu wiederholter Bildung von Harnconcretionen die Veranlassung werden. Während in ersteren Fällen mit der Therapie und einer besonderen Diät

nach der Entfernung des Steins und der Heilung des localen Leidens abgebrochen wird, so soll dies nicht stattfinden in dem zweiten Falle. Es ist somit selbstverständlich, dass vor allem hierauf Rücksicht genommen werden muss, und dass das, was ich hier in diätetischer Beziehung noch hinzuzufügen habe, sich auf solche chronische Krasen bezieht.

Speise und Getränk muss entweder der alkalinischen oder der aciden Therapie entsprechend sein. Wir können im allgemeinen auch die stickstoffreichen Nahrungsmittel also die animalischen, mehr der aciden, die stickstoffarmen, die vegetabilischen, mehr der alkalinischen Therapie gegenüberhalten, wenn wir von ungewöhnlichen Genussmitteln (Naschmitteln) abstrahiren.

In einer Krase, während welcher ohnehin die Harnsäure vermehrt erscheint, wie in der rheumatischen, in welcher harnsaure Harnconcretionen, auch Ablagerungen im übrigen Organismus vorkommen, wird vorwiegende Fleischnahrung zu meiden sein, dagegen sind Vegetabilien, namentlich solche vegetabilische Nahrungs- und Genussmittel zu empfehlen, welche pflanzensaure Salze reichlicher enthalten. Es scheint hier mancher „Kurmethode," z. B. der Traubenkur, ein Wörtchen gesprochen zu sein, allein wenn sich auch nicht läugnen lässt, dass der reichlichere Genuss von Trauben in solchen in Rede stehenden Fällen heilkräftig wirkt, so werden doch solche „Kurmethoden" immer der Leitung eines mit den Prinzipien der Wissenschaft und den diagnostischen Behelfen vertrauten Arztes bedürfen. Durch den übermässigen Genuss von Trauben — um bei unserem Beispiele zu bleiben — könnte man durch zu starke Alkalicität Fällung der Erdphosphate einleiten und Concretionen aus diesen an die Stelle der harnsauren setzen.

In der athro-rheumatischen und arthritischen Krase kömmt anstatt Harnsäure, oxalsaurer Kalk, auch Knochenerde im Harn vor; es ist also auch der Harn vor der Einleitung der alkalinischen Therapie oder Diät hierauf zu prüfen. Die Knochenerde wird durch alle den Harn alkalisch machenden Genussmittel gefällt, und kann somit Concretionen erzeugen, oder um harnsaure Concretionen eine erdphosphatische Rinde bilden. Man sieht also, welche Umsicht und Beobachtung erforderlich ist bei

der Befolgung der Diät und Therapie in der einen oder anderen Richtung, und es spricht sich somit das Verfahren in so manchen öffentlichen sogenannten Kurorten selbst das Urtheil.

Wir haben bei denjenigen Krasen, in welchen solche Concretionen zu entstehen pflegen, welche wir oben pag. 103, dann 110 in die Gruppe für die alkalinische Therapie gestellt haben, die Fleischkost auf das Minimum zu reduciren und dagegen die vegetabilische Kost und den häufigeren Genuss säuerlicher Früchte anzurathen. Es wird daher auch in solchen Fällen der mässige Genuss des Bieres und säuerlicher Weine, dann des Thee's und Kaffee's nicht nur nicht schaden, sondern (namentlich weinsteinreiche Weine) dem Heilungsprocesse eher förderlich sein. Ich habe Fälle gesehen, in welchen, ohne Gebrauch von Medicamenten, blos durch Aussetzen der Fleischkost während einiger Wochen bei vegetabilischer pflanzensäuerlicher Kost sowohl allerlei rheumatische Symptome, als auch die seit lange im Harn constant erscheinende freie Harnsäure ausgeblieben sind.

Die alkalinische Diät soll jedoch ganz besonders durch körperliche Bewegung, dann durch öftere Bäder, um die Hautfunction zu bethätigen, unterstützt werden; und in dem Maasse, als die Stärke der Wasserausfuhr durch die Haut zunimmt, soll auch die Menge des Getränkes gesteigert werden. Dies ist überhaupt bei der Krase zu empfehlen, in welcher die so leicht fällbare Harnsäure vermehrt erscheint.

Die acide Diät, der Genuss von Fleisch und kohlensäuerlichen Getränken, — ich meine hier die freie Kohlensäure — ist für die oben angegebene andere Gruppe vorzuziehen. Es ist allerdings wahr, dass durch den Fleischgenuss viel Erdphosphate in den Körper gelangen, allein ich habe mich überzeugt, dass die Erdphosphate der Genussmittel nicht direct urophan, sondern coprophan sind. Zudem ist es Thatsache, dass die Krase, in welcher primäre Concretionen aus Erdphosphaten und kohlensaurem Kalk auftreten, sehr oft von anämischen oder kachektischen Zuständen begleitet ist, wo die Fleischkost ohnediess schon anzuwenden ist. Ueberdiess findet man bei dieser Krase die Harnsäure im Harn vermindert, ja sie verschwindet oft. Man sieht in den im alkalischen Harne entstehenden Erdsalzsedimenten harnsaure Salze entweder gar nicht, oder nur spurenweise

beigemischt. Es werden somit Getränke, welche viel freie Kohlensäure, aber wenig oder gar kein Alkalisalz enthalten, ferner freie Pflanzensäuren, welche ja in Kohlensäure und Wasser umgesetzt werden, heilsam wirken. Ich habe es bei mehreren Individuen, die an der gedachten Krase litten, beobachtet, dass der Genuss künstlichen Kohlensäuerlings bei ruhiger Lebensweise stets diese Sedimentbildung vermindert und endlich gänzlich verhindert hat.

Tabelle für die Reihe der Harnconcretionen nach ihrer Therapie.

Die **alkalinische Therapie** ist angezeigt bei der Concretionbildung aus:	Die **acide Therapie**, freie Kohlensäure ist angezeigt bei der Concretionbildung aus:	**Therapie** unbekannt oder zweifelhaft bei:
1. Harnsäure	1. Phosphorsaurer Ammoniakmagnesia	1. Xanthin (wahrscheinlich die alkalinische Therapie angezeigt)
2. Harns. Ammoniak	2. Knochenerde	
3. Urostealith	3. Kohlensaurem Kalk	2. Cystin, (ebenfalls wahrscheinlich die alkalinische Therapie angezeigt)
4. Fibrin	4. In allen Gemengen aus Erdphosphaten und kohlensaurem Kalk.	
5. Oxalsaurem Kalk		

Tabelle für die Reihe der Harnconcretionen nach ihrer Härte und Dichtigkeit, durch welche sie sich mehr oder weniger für die Lithotripsie eignen.

I. Für die Lithotripsie besonders geeignet sind die Steine aus:	Besondere Bemerkungen.
1. Harnsaurem Ammoniak.	Gewöhnlich weich, teigig, in knetbaren Stückchen abgehend; erst getrocknet sind sie spröde und pulverisirbar.
2. Fibrin.	Meistens zähe Massen oder lange Fasern, durchdrungen oder überzogen von Conglomeraten primärer, öfter aber secundärer fester Harnbestandtheile.
3. Cystin.	Besonders leicht zerfallen beim leichtesten Druck die aus Krystallconglomeraten durch und durch gebildeten Cystinsteine.
4. Phosphorsaurer Ammoniakmagnesia.	Bestehen blos aus einem Krystallconglomerat und zerfallen sehr leicht.
5. Phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, mit basisch phosphorsaurem Kalk und harnsaurer Ammoniak. (Secundäre Schichtenbildung).	Je mehr vorherrschend das Magnesiasalz, desto poröser und leichter zertrümmerbar.
6. Denselben Erdphosphaten wie die vorigen, aber mit oxalsaurem Kalk gemengt (secundäre Schichtenbildung.)	Gewöhnlich sehr dicht, aber spröde.
7. Urostealith.	Frisch ist es weich, aber zähe und stark elastisch, getrocknet ist es spröde.
II. Schwerer zertrümmerbare Steine sind:	
8. Harnsäure.	Die multiplen harnsauren sind weit leichter zertrümmerbar, die multiple Oberfläche erleichtert das Fassen des Steins; bei sehr glatten amorphen Steinen erschwert das ofte Ausgleiten beim Fassen die Operation.

9. Xanthin.	Dürfte sich gleich der Harnsäure verhalten.
10. Knochenerde, nur mit Beimischung von harnsaurem Ammoniak.	Selbst da noch oft sehr dicht und hart.
11. Multiple Steine (Maulbeersteine) aus oxalsaurem Kalk.	Obwohl in der Masse sehr hart, werden doch die Vertiefungen und Höcker, ferner die Sprödigkeit insofern die Operation begünstigen, als sie dadurch leichter gefasst werden können.
12. Gemenge von Knochenerde, wenig phosphorsaurer Ammoniakmagnesia u. auch kohlensaurem Kalk.	Von der Menge der phosphorsauren Ammoniakmagnesia hängt die Härte und Dichtigkeit ab.
III. Am schwersten oder gar nicht zertrümmerbare Steine. 13. Knochenerde ohne Beimischungen.	Sehr zähe und schwer zerbrechlich, während die getrockneten Steine weit spröder sind.
14. Einfache (nicht multiple) Steine aus oxalsaurem Kalk.	Beide oft so hart wie Marmor und zäher durch Beimischung organischer Substanz (Harnbestandtheile).
15. Blos aus kohlensaurem Kalk.	Noch fester und zäher als jene.

Zur Behandlung des erkrankten Organs, der Nieren und Blase.

Es soll sich nicht darum handeln die vielfach im Gebrauche stehenden Heilmittel und Heilmethoden, die bei Nieren- und Blasenleiden, namentlich bei Urolithiasis angepriesen werden, hier wiederzugeben. Ich will ebenso wenig in das Detail des grossen Arzneischatzes eingehen, als ich mich dazu berufen fühle, die Spalten grosser Werke zu plündern und die zahllosen Arzneiformeln der Manuale, in der Praxis ergrauter Meister, zu copiren. — Allein vom Standpunkte der Chemie muss ich einige der üblichen Heilmittel der Kritik unterziehen und dann dasjenige hervorheben, was, einerseits die Wissenschaft vom theoretischen Standpunkte aus gelehrt, anderseits in der Praxis seine volle Rechtfertigung gefunden hat. Nur eine solche Therapie,

welche in der Wissenschaft ihre volle Begründung findet, wird den Skeptiker für sich gewinnen können.

Von der Radikalbehandlung, nämlich die gebildeten Concretionen aus dem Körper fortzuschaffen, war im allgemeinen Theile bereits die Sprache und wir werden im speciellen Theile bei den einzelnen Steinarten in die radikale Behandlung noch näher eingehen. Hier wollen wir noch einiges anführen, was die palliative Behandlung betrifft, bei anderweitiger Erkrankung der Nieren und Blase in Folge der Harnconcretionen.

I. Bei Krankheiten der Nieren.

Bei weiterer Erkrankung der Nieren, welche mit verschiedenen Veränderungen des Organs auftritt, ist natürlich die Funktion mehr minder gestört, ja zuweilen aufgehoben. Diese Funktionsstörung hat zur Folge, dass das Filtrat, d. i. der Harn, theils qualitativ abnorm erscheint, theils zugleich eine quantitative Veränderung zeigt.

Die qualitative Veränderung des Secretes zeigt uns, dass gewisse im Blute gebildete Stoffe entweder in verminderter Menge mit dem Harn eliminirt werden, wie die Harnsäure, Harnstoff, Erdphosphate etc. oder dass ihre Filtration auch gänzlich sistirt, wie diess am häufigsten die Harnsäure betrifft, während die Vermehrung eines Harnbestandtheils allein constant nur beim Uroxanthin zu finden ist, wenigstens in chronischen, in der Degeneration der Niere vorgerückten Fällen.

Dagegen sehen wir abnorme Stoffe durch das Filtrum laufen, die sonst im Blute zurückbleiben, wie das Albumin constant in allen Formen von Nierenleiden, nur in einer, der Stärke der Desorganisation entsprechenden bald grösseren bald kleineren Menge.

Was muss nun die natürliche Folge dieser Filtrationsstörungen sein? Offenbar, dass, wenn überhaupt der Stoffwechsel eine hinlängliche Menge jener berührten Stoffe der Harnbestandtheile noch zu erzeugen im Stande ist, dieselben sich im Blute anhäufen; anderseits, dass Stoffe, welche bei der normalen Nierenfunktion im Blute zurückbleiben, wie das Albumin, demselben nur um so rascher entzogen werden, je reichlicher sie mit dem Harn abgehen. Allein eine Anhäufung für die Excretion bestimmter Stoffe im Blute einerseits, anderseits ein Abgang nutritieller Be-

standtheile, wie Albumin in Blut, muss bald von tiefeingreifendem krankhaften Einflusse auf den Gesammtorganismus werden.

Tritt nun die quantitative Veränderung in der Filtration ein, so müssen die Störungen im ganzen Systeme, namentlich im Blutsystem auftreten.

Die Abnahme der filtrirten Harnmenge bei Nierenleiden betrifft nicht etwa die Abnahme an Wasser allein (es zeigt dies das selbst stark verminderte sp. Gewicht des auf einmal eliminirten Harns, in Vergleich gebracht mit dem sp. Gew. des in 24 Stunden gesammelten Harns), sondern die Abnahme des ganzen Filtrates. Die Sistirung der Filtration hat zur Folge eine völlige Blutvergiftung und zieht die Krankheitssymptome nach sich, die wir Uraemie nennen. Ich habe die feste Ueberzeugung, dass die Ursache urämischer Erscheinungen sowohl bei Nierenleiden als in anderen Krankheiten nicht dem kohlensauren Ammoniak im Blute zuzuschreiben ist, sondern dass das Zurückbleiben aller Harnbestandtheile im Blute die urämischen Erscheinungen in verschiedenen Krankheiten verursacht, so in Nierenleiden, Cholera, Typhus etc. und ebenso, wenn die Uretheren durch Fibrinpfropfe, oder durch Concretionen verstopft sind und die Harnsecretion behindern oder aufheben. Es würde uns zu weit von den für diessmal vorgestreckten Gränzen ableiten, wollten wir näher in diese Zustände eingehen.

Die Vermehrung der filtrirten Harnmenge betreffend, muss vor Allem unterschieden werden zwischen absoluter Vermehrung und Wiederzunahme. Unter ersterer ist jede Polyurie zu verstehen, welcher keine Verminderung oder Sistirung d. h. Unterdrückung der Harnsecretion vorangegangen ist; die letztere, die Wiederzunahme, setzt das Vorangehen der Secretionsverminderung voraus.

Von der im Blute zurückbleibenden Wassermenge (Hydraemie) einerseits oder von der nach anhaltender Albuminurie nothwendig folgenden absoluten und relativen Verminderung des Albumins im Blute (Analbuminosis) anderseits, wird die Filtration der wasserreichen serösen Flüssigkeit in das Zellgewebe etc. abhängig sein und werden ödematöse Erscheinungen, Hydrops, auftreten. Darum sehen wir im akuten Mb. Brigth. und akuter Nephritis nicht sogleich Hydrops erscheinen, sondern erst im weiteren

Verlaufe und in chronischen Fällen, während in akuten Fällen um so häufiger urämische Erscheinungen eintreten und gar oft in wenigen Tagen lethal endigen.

Schliesslich ist wohl zu erwägen, in welcher wichtigen Wechselwirkung die Hautfunction mit der Nierenfunction steht, dass namentlich die Ausscheidung der Wassermenge durch beide Organe im Gegensatze steht.

Bei der einzuschlagenden Therapie wird man somit auf diese Zustände Rücksicht zu nehmen haben, und es entsteht nun die Frage, ob und womit wir im Stande sind, den einen und andern der pathologischen Vorgänge zu besiegen, ferner ob und womit wir im Stande sind, dem Organismus einen Ersatz zu bieten für die durch die pathologischen Vorgänge erlittenen Veränderungen und Verluste, und endlich ob nicht so manche der üblichen und altherkömmlichen Mittel gegen die Leiden der Harnorgane geradezu schädlich wirken und jene pathologischen Zustände nur fördern.

Gehen wir die bei Nierenleiden von den verschiedensten Autoren vorgeschlagene Therapie durch, so müssen wir uns gestehen, dass einerseits grosse Verstösse geschehen sind, anderseits zur Bekämpfung der oben angedeuteten pathologischen Processe der Therapie noch ein grosses Feld offen bleibt. Es ist daher, wenn ein Fortschritt geschehen soll, das gegenwärtige vorerst zu prüfen, und alles unnütze und contraindicirte über Bord zu werfen, während das Vorschreiten einer, auf wissenschaftlichen Prinzipien ruhenden Therapie nur allmälig geschehen kann. Das folgende möge nur als ein kleiner Beitrag zum Ordnen der Therapie bei Nierenleiden und ihren Folgen angesehen werden.

In der Wahl der Arzneimittel bei Nierenleiden hat man vor allem darauf zu sehen, ob die Substanz urophan ist oder nicht. Es sind somit alle jene Mittel, mit Bezug auf eine Wirkung auf die Nieren selbst, als nutzlos zu verwerfen, die nicht urophan sind oder keinen Körper enthalten, der urophan ist. Demgemäss schrumpft der Arzneischatz zur Bekämpfung der lokalen Erkrankung des genannten Organs, auf ein Kleines zusammen.

Wenden wir uns zu den üblichen Mitteln und zwar:

1. Zu den Adstringentien.

Die Salpetersäure ist als solche nicht urophan, sie ent-

zieht dem Blute Alkali und das Nitrat ist dann urophan. Die Salpetersäure ist ganz nutzlos, die beabsichtigte Albumincoagulation in der Niere kann durch sie nicht erfolgen, weil sie nicht frei nach den Nieren gelangt.

Alaun ist urophan. Die Alaunlösung ist ein mächtiges Adstringens, es wird also als solches auch auf die Nieren seine Wirkung nicht verfehlen. Vom Alaun sah ich auch in der That bei Hämaturie, bei chron. Mbs. Brigthi, Pyelitis, und namentlich bei Albuminurie während oder nach Urolithiasis eclatante Wirkungen. Er ist durch keines der Mineralsalze bei Nierenleiden zu ersetzen.

Das Kalkwasser führt den Kalk als doppelt kohlensauren Kalk über; wenn auch eine geringe adstringirende Wirkung nicht in Abrede gestellt werden kann, so ist doch zu berücksichtigen, dass leicht einfach kohlensaurer Kalk fällt, und insbesondere in Urolithiasis die Zunahme der Concretionbildung veranlasst.

Von adstringirenden organischen Stoffen ist vorzüglich das Tannin urophan, wie ich mich durch Versuche überzeugte, doch sind grössere Dosen nothwendig, wenn eine Wirkung auf die Nieren eintreten soll. Die Verabreichung von ein paar Granen führt zu nichts, man muss mit der Dosis steigen, selbst bis zu einer Drachme und darüber im Tage, so weit es die Patienten vertragen. Die üblichen Folia uvae ursi, Lichen islandicus, China, Ratanhia u. s. w. wirken hier nur durch ihren Tanningehalt, ich ziehe es daher vor, Tannin selbst zu geben. Im Vergleiche mit Alaun als Adstringens ist jedoch letzterem der Vorzug zu geben, da kleinere Dosen hinreichen, und da das Tannin schon auf die ersten Wege des Verdauungstractes bei manchen Individuen weit störender und belästigender wirkt.

Betrachten wir die Balsame und Harze, wie Bals. Copaivae, Peruvianum, Canadense, Myrrhae etc., so finden wir einzelne Bestandtheile urophan, und wenngleich eine Wirksamkeit nicht hinweggeläugnet werden kann, so werden sie wohl Alaun und Tannin nicht ersetzen oder verdrängen, namentlich bei Hämaturie der Nieren.

2. Die Diuretica haben zu allen Zeiten viel Unheil angerichtet.

Alle urophanen, die Nieren reizenden, ihre Function, die

Harnausscheidung, zu sehr befördernden Mittel heilen gewiss kein Nierenleiden, sondern vergrössern es und rufen im vorschreitenden Heilungsprocesse angewendet, Recidiven hervor. Sie sollen bei Erkrankung der Nieren in Folge von Lithiasis und namentlich während oder nach vorangegangener Nierenhämaturie gemieden werden. Will man damit, besonders bei Nierensand, bezwecken, dass Harn continuirlich secernirt wird, so lasse man öfter Wasser, aber überhaupt nie zu viel trinken. Bei zu vehementer Bethätigung der Nieren durch sehr viel Getränk, wie durch die übermässigen Trinkkuren, „Wasserkuren" sah ich oft Nierenleiden entstehen; um so mehr schädlich muss das übermässige Trinken bei vorhandenem Nierenleiden wirken. Enthält das Wasser viel Salze, so ist es um so schlimmer und ist daher bei dem Gebrauche der Mineralwässer, namentlich der alkalinischen, Mässigkeit und Vorsicht sehr zu empfehlen. Daher ist auch Bier bei Lithiasis wie Nierenleiden überhaupt entweder ganz zu meiden oder immer nur in sehr geringer Menge zu geniessen.

Die unter allen Umständen immer schädlichen Mittel sind aber Squilla, Canthariden, Kresse, Meerrettig, Kubeben, andere Pfefferarten und alle ähnlichen Droguen, welche scharfe urophane Stoffe enthalten. Ich habe mich überzeugt, dass sie bei selbst gesunden Nieren Albuminurie, selbst Hämaturie erzeugen können. Vom Spargel sah ich, dass nach dessen Genuss die bereits sistirte Hämaturie jedesmal wieder erschienen ist.

3. Eine wichtigere Rolle spielen die Diaphoretica. Die Bethätigung der Hautfunction bei Nierenleiden ist von der grössten Wichtigkeit. Die bestehende Wechselwirkung zwischen der Function der Nieren und der Haut ist eine entschieden anerkannte Thatsache, sie wird wohl noch viel zu wenig allgemein berücksichtigt. Es erscheint überflüssig, die äusserlichen und innerlichen Mittel näher zu bezeichnen, welche die Hautfunction befördern, dennoch verdienen Bäder, namentlich Seifenbäder und Waschungen, einer besonderen Erwähnung, namentlich wenn sie unterstützt werden mit solchen innerlichen diaphoretischen Mitteln, welche die Nieren nicht reizen und nicht etwa in die Gruppe der Acrea fallen. Es wäre diessfalls das essigsaure Ammoniak (Spir. Mindereri) besonders zu empfehlen.

In akuten Fällen wurden häufig Blutentziehungen angewendet. Berücksichtigt man aber, dass in Folge Albuminurie, und zwar je länger sie anhält, desto mehr absolute und relative Verminderung des Albumins im Blute eintritt, und dass dadurch die Bedingungen des Hydrops gegeben sind, so ist vom chemischen Standpunkte aus die Blutentziehung zu missbilligen.

Ist aber bereits Hydrops in Folge von Nierenleiden eingetreten, ist also Analbuminosis zugegen, so soll vorzüglich auf die Bethätigung der Hautfunction und auf die Diät, die Nahrung des Kranken Rücksicht genommen werden. Dadurch kann man hier mehr als durch alle Arzneimittel nützen. Man muss dem Blute durch Nahrung das nach und nach geben, was es verloren, und man muss die Ursache (Analbuminose und Hydrämie) heben, welche das Trans- und Exsudiren des Blutserums bedingte.

Was die Wasserentziehung bei Oedemen anbelangt, so mag folgendes in Erinnerung gebracht werden:

Gegen starke ödematöse Anschwellungen, besonders an einzelnen Körpertheilen, gegen die lästigen und oft sehr schmerzhaften Spannungen, wie des Scrotums, der unteren Extremitäten, kann ich nicht genug die von mir zuerst empfohlenen Fomenta mit Chlorcalcium (ausgeglühtem salzsauren Kalk) [mein Archiv B. II. pag. 217] hervorheben. Viele Erfahrungen haben mir seitdem bestätigt, dass dadurch die (ohnehin fast immer gangränescirenden) Incisionen und Punktionen überflüssig gemacht werden können, und dass besonders locale Anschwellungen dadurch bisweilen gänzlich gehoben werden. Alle Diuretika, welche bei Hydropsien in Folge von Nierenleiden angewendet werden, sind sämmtlich zu verwerfen aus den oben (sub 2) angegebenen Gründen.

II. Bei Erkrankung der Blase.

Im allgemeinen gilt dasselbe, was ich mit Bezug auf die Wahl urophaner Arzneimittel bei Nierenleiden erwähnt habe, auch bei Erkrankung der Blase, namentlich bei Cystitis, in Folge der Gegenwart eines Steins. Selbstverständlich ist es, dass vor allem daran zu denken ist, die, Cystitis veranlassende Ursache,

den Stein bald thunlichst zu entfernen. Ist dies erfolgt und sind die unmittelbaren Folgen des operativen Eingriffes bekämpft, so wird man es zuweilen noch längere Zeit mit der chronischen Erkrankung der Blasenschleimhaut zu thun haben.

Ich habe die feste Ueberzeugung, dass die Hartnäckigkeit der Cystitis vorzüglich dadurch bedingt ist, dass der, durch das kohlensaure Ammoniak des Harns noch weit zähere Schleim, welcher mit kohlensaurem Ammoniak durch und durch imbibirt ist und die ganze Blase auskleidet, die Heilung hindert. Das kohlensaure Ammoniak ist ein Causticum, es wirkt auf die Blasenschleimhaut ätzend und so wird die Cystitis in perpetuo erhalten. Desshalb kann auch von neuerlich verabreichten Mitteln nicht viel erwartet werden.

Ich empfehle daher bei der Cystitis vor allem anderen Injectionen, und zwar vorzüglich mit lauem Wasser von der Temperatur des Körpers oder etwas wärmer. Das Wasser wird nicht allein die Blasenwände von dem sie bekleidenden Schleime befreien, sondern es wird das, den festsitzenden Schleim und die Epithelialdecke imprägnirende kohlensaure Ammoniak extrahiren und so dieses perpetuirlich wirkende Causticum entfernen, wo dann die Heilung oft schon nach sehr kurzer Zeit eintritt. Nach den Wasserinjectionen können dann auch adstringirende Mittel als Injection, wenn diese noch nothwendig sein sollte, mit Erfolg angewendet werden. Ich habe die hartnäckigsten Fälle durch blosse Injectionen mit Wasser, die ich vorschlug, binnen einer Woche vollständig heilen gesehen, Fälle, welche bereits jahrelang von vielen Aerzten erfolglos behandelt worden waren.

Sollten adstringirende Mittel dann noch nothwendig sein, so sind es vorzüglich die oben bei der Nierentherapie angeführten und zwar vor allen Alaun und Tannin, obwohl hier auch andere Präparate als Injection angewendet werden können, welche nicht urophan sind, wie salpetersaures Silber, Bleizucker, Zinksulphat etc., die ich jedoch den beiden obigen nachsetze.

Vor der üblichen innerlichen Verabreichung des Kalkwassers bei chronischer Cystitis warne ich ganz besonders, es wird nicht allein auf die Blase ganz nutzlos bleiben, weil augenblicklich bei Gegenwart des Ammoniaks einfach kohlensaurer Kalk fallen muss, sondern es kann letzterer die Lithiasis nur veran-

lassen oder fördern, und schon als starrer Körper die Heilung der Cystitis wenigstens verzögern.

Die Injectionen können durch eine den obigen Prinzipien entsprechende innerliche Behandlung unterstützt werden, besonders aber, weit mehr als die Arzneimittel, ist zu empfehlen, dass öfter und etwas mehr Getränk, und zwar nur Wasser genossen werde, um durch den continuirlich in grösserer Menge secernirten Harn die Blase öfter abzuspülen, und so von dem so schädlichen kohlensauren Ammoniak befreien zu helfen.

Schliesslich kann ich nicht umhin zu erinnern, den Harn bei der Cystitis täglich zu untersuchen, weil consecutiv oft plötzlich die Nieren erkranken, namentlich Pyelitis auftritt, wornach dann natürlich wieder die Behandlung eingerichtet werden muss.

ZWEITER, SPECIELLER THEIL.

I. Concretionen aus Harnsäure.

Vorkommen.

Die Harnconcretionen aus Harnsäure sind im allgemeinen die häufigsten. Sie entstehen wohl immer in den Nieren, und bleiben entweder hier sitzen und wachsen als harnsaure Steine bedeutend heran (Taf. II., Fgg. 2, 4), oder sie gehen theils als Sand, theils als Körner mit dem Harn ab (Taf. II., Fgg. 5, 7). Bleiben grössere, aus den Nieren in die Blase gelangte Körner in derselben (Taf. II., Fgg. 6, 8, 10), so wachsen sie hier, durch weitere Ablagerung von Harnsäure, zuweilen zu den grössten Steinen (Taf. III.). Was also den Ort der Entstehung anbelangt, so muss als solcher die Niere bezeichnet werden, was aber das Vorkommen der meisten grossen, harnsauren Steine betrifft, so muss die Blase als Fundort angegeben werden. Die harnsauren Nierensteine kommen in jedem Alter, vom Säuglingsalter an, bis in das höchste Greisenalter vor. Die harnsauren Blasensteine kommen im reiferen Alter, namentlich aber bei älteren Leuten zwischen 50 und 70 Jahren häufiger vor. Die harnsauren Blasensteine sind entschieden öfter beim männlichen Geschlechte als beim weiblichen, allein dies betrifft nicht die Nierensteine. Die Ursache ist gewiss darin zu suchen, dass beim weiblichen Geschlecht die Harnröhre kürzer und weiter ist als beim männlichen, daher die aus den Nieren in die Blase gelangten Steine in viel mehr Fällen und in einer Grösse noch abgehen, bei der sie beim Manne in der Blase hätten zurückbleiben müssen.

Die harnsauren Concretionen kommen in der rheumatischen oder arthrorheumatischen Krase vor, bei Formen reiner Gicht werden sie wohl nicht gebildet, wenn dies nicht schon früher geschehen ist, und die Angabe Rayers in Paris, dass unter 100 Gichtkranken 99 gleichzeitig an harnsaurem Gries leiden, ist gewiss übertrieben, wenn man nicht jedes Harnsediment, welches Harnsäure enthält, schon Gries nennen will. Ferner haben wir

ja im allgemeinen Theile schon nachgewiesen, wie häufig das Umspringen des oxalsauren Kalks in Harnsäure und umgekehrt stattfindet, dass die Harnsteinbildung (Kernbildung) bald mit dem einen, bald mit dem anderen Bestandtheile und zwar in so verschiedenen Quantitäten stattfindet, dass man sehr oft in der Lage sein wird, schwerlich entscheiden zu können, ob der Stein als ein „harnsaurer“ oder als „oxalsaurer“ zu bezeichnen ist. Schon aus diesem Grunde kann die Statistik der harnsauren Steine nicht auf Genauigkeit Anspruch machen.

Eigenschaften.

Die Grösse der harnsauren Steine variirt ausserordentlich; sie reicht von der eines kleinen Mohnkorns bis zu der eines Gänseeis; von circa $^1/_{10}$ Gran bis zu 2880 Granen, d. i. 6 Unzen (den grössten mir bekannten). In den Nieren kommen sie von jeder genannten Grösse vor, die grössten bilden Divertikel, in welchen sie eingesackt sind und zuweilen die Grösse der Niere selbst übersteigen, während die kleinsten Steine in der Blase kaum unter der Grösse einer Bohne sind, da kleinere durch die Harnröhre mit dem Harn weggeführt werden. Die Form der harnsauren Steine ist verschieden. Die kleinen Nierensteine sind bald rund (Taf. II., Fgg. 5, 7, 10), bald reihen sich mehrere Kugeln aneinander (Taf. II., Fg. 1), bald bilden sie eckige Drusen (Taf. II., Fg. 3). Erreichen sie bedeutendere Grössen in den Nieren selbst, so werden sie höckerig und verzweigen sich in die Divertikel, wie Taf. II., Fgg. 2 und 4 zeigen. Die Steine der Blase sind in der Mehrzahl eiförmig, sphärisch oft plattgedrückt, auch an den längeren Enden sich erweiternd und eine geigenförmige Projektion zeigend. (Taf. III.) Oefter kommen mehrere zugleich in der Blase vor und erscheinen gleich den Gallensteinen stellenweise plattgedrückt (Taf. II., Fg. 9). Die ganz runde Form der harnsauren Steine in der Blase ist selten.

Die Farbe. Obwohl die Harnsäure im reinen Zustande ein ungefärbter Körper ist, so bildet sie dennoch nie ungefärbte Steine, da sie die Eigenschaft hat, bei ihrer Präcipitation immer verschiedene Harnfarbstoffe mit sich zu reissen. Daher ist die Farbe der harnsauren Steine immer mehr oder weniger intensiv gelbbraun oder rothbraun, bald mehr gelblich, bald mehr

röthlich, seltener grünlich (Taf. II., Fgg. 6, 10), die mehr röthliche Färbung kömmt von Uroërythrin, welches die Vermehrung der Harnsäure in der rheumatischen Krase stets begleitet. Wenn in den Nieren gleichzeitig Hämaturie entsteht, so färben sich die harnsauren Concretionen braunroth bis dunkelbraun. Manchmal findet auch eine Zersetzung des extravasirten Blutes, namentlich in den Ventrikeln, statt, und die abgelagerte Harnsäure nimmt dann eine grünliche Farbe an, welche zersetztem Blutfarbstoff zuzuschreiben ist, welcher durch die vorhandenen Alkalien verändert wurde. So sah ich schon in ein und demselben Individuum die Steine, welche vor der Hämaturie entstanden, braungelb, während die späteren grünlich waren (Taf. II., Fig. 10). Je nachdem der Harn zu gewissen Zeiten concentrirter oder verdünnter, reicher oder ärmer an den Farbstoffen ist, so ist auch die abgelagerte Schichte bald lichter, bald dunkler, und es zeigen die Harnsteine beim Durchsägen immer die verschiedenfarbigen Ringe (Taf. III.). Ist ein harnsaurer Stein an der Oberfläche weiss wie bestäubt, so rührt dies von harnsauren Ammoniak oder gleichzeitig auch Erdphosphaten her.

Die Oberfläche ist entweder vollkommen glatt, wie polirt, glänzend, oder warzenförmig und wie mit Perlen besäet (Taf. III.). Zuweilen rauh bis spissig von stärkerer Ablagerung krystallisirter Harnsäure (Taf. II., Fg. 3).

Der Bruch ist gewöhnlich amorph, zuweilen krystallinisch, so öfter bei kleinen Nierensteinen. Die Schichten erscheinen concentrisch und zeigen die oben erwähnten Färbungen. Sie fallen nicht selten schalig ab (pag. 42 über spontane Zerklüftung). Die Kerne zeigen zuweilen, wenn die Kernbildung eine multiple war, einen sandigen Bruch.

Die Schichtung geschieht immer nur in dünnen Lagen für eine bestimmte Zeit, daher unterscheidet man, da auch der Harn nicht immer gleich reich an Farbstoff ist, die Dicke der einzelnen Schichten durch die Farbe.

Die Schichten der harnsauren Steine wechseln mit anderen aus ebenfalls primär gebildeten Steinbestandtheilen öfter ab, und das gewöhnlichste Umspringen der Schichten der harnsauren Steine ist in oxalsauren Kalk, harnsaures Ammoniak.

Die spontane Zerklüftung und Zertrümmerung kommt ganz

besonders bei den harnsauren Steinen vor (pag. 44) (Taf. III., Fg. 2, Taf. V., Fgg. 20, 21).

Die Härte und Dichtigkeit ist bei den einfachen harnsauren Steinen gewöhnlich bedeutend, so dass sie hierin nur denen aus oxalsaurem Kalk nachstehen, während wohl die aus kohlensaurem Kalk bei Herbivoren, an Härte noch den oxalsauren Kalk übertreffen. Besteht der Stein aus amorph abgelagerter Harnsäure auf einem einfachen, d. h. nicht multiplen Stein, so ist seine Zertrümmerung immer eine um so schwerere Aufgabe für den Lithotripteur, je grösser der Stein und je glatter seine Oberfläche *). Ist in den harnsauren Steinen, was so oft geschieht, die spontane Zerklüftung wenigstens theilweise aufgetreten, so begünstigt dies die Zertrümmerung durch den Operateur, und ich bin fest überzeugt, dass viel weniger harnsaure Steine durch Lithotripsie entfernt werden würden, wenn die spontane Zerklüftung sie nicht dazu geeigneter machen würde.

Dagegen sind die multiplen harnsauren Steine unvergleichlich weniger dicht, und in die einzelnen Theile leichter trennbar als die multiplen oxalsauren. Jene sind stets leicht zu zertrümmern, und ist etwas harnsaures Ammoniak beigemischt, was bei den multiplen harnsauren gewöhnlich der Fall ist, so sind sie noch besser zu zertrümmern.

Analytische Bestimmung.

Die harnsauren Steine sind verbrennlich ohne Flamme, geben beim Versetzen des Rückstandes der salpetersauren Lösung des Steinpulvers mit Ammoniak Murexid; das native Steinpulver gibt durch die kalte Ammoniakprobe kein Ammoniak (*Clavis analytica*).

Wird das Pulver auf Platinblech gleich heftig erhitzt, so entwickeln sich stechende, hinterher nach bittern Mandeln riechende Dämpfe (das Platinblech muss aber rasch aus der Flamme zur Nase gebracht werden, denn das kalte verkohlte Pulver lässt diesen Geruch nicht mehr wahrnehmen). — Das Pulver am Platinblech mit nicht zu concentrirter Salpetersäure betropft und

*) Baron v. Wattmann besitzt einen hühnereigrossen ovalen Stein, welchen er in der Blase der Länge nach durch und durch bohrte, so dass jetzt ein Federkiel durchgeführt werden kann, ohne dass es möglich war, ihn zu zersprengen; er musste durch die Lithotomie dann entfernt werden.

verdampft gibt im Verlaufe des weiteren Erhitzens einen rothen Fleck (Murexidbildung), der durch Kali blau oder violet wird. Es ist dies zwar eine ziemlich rohe Probe, die aber oft die Frage nach der Harnsäuregegenwart (besonders am Krankenbette) erlediget. In Alkalien und kohlensauren Alkalien ist das Steinpulver löslich und wird durch überschüssige Salzsäure als weisses Pulver gefällt, welches krystallinisch ist und unter dem Mikroskop die Formen der Harnsäure erkennen lässt. Da das Steinpulver sich in kohlensaurem Kali löst, so bietet dies, das beste Unterscheidungs- und Trennungsmittel vom Xanthin.

Das Steinpulver oder Sedimentspulver unlöslich in Alkohol (Unterschied von Hippursäure).

Chemische Constitution und Bildung.

Die harnsauren Concretionen sind primär gebildet aus durch Farbstoffe mehr minder gefärbte Harnsäure (C_{10} H_4 N_4 O_6). Es gibt eben sowohl einfache als multiple (maulbeerähnliche) harnsaure Steine, doch sind letztere weit seltener als erstere. Sie entstehen durch spontane Ausscheidung der Harnsäure aus dem secernirten Harn. Vermehrung der Harnsäure ist jedoch nicht nothwendig, sie entstehen zuweilen auch bei verminderter Harnsäure. Bedingung ist nur die starre Ausscheidung (pag. 29). Ist ein Krystallisationspunkt zugegen, so wird neue Ausscheidung der Harnsäure befördert und das um so schnellere Wachsen der Concretion bedingt. Da die Menge der Harnsäure für 1000 Theile Harn im Normale kaum einen Theil, in den höchsten abnormen Vermehrungen aber sechs Theile nicht überschreitet, so kann man sich im Vergleiche mit der Menge Harn, welche in 24 Stunden entleert wird (bei Erwachsenen im Mittel 48 Unzen) eine Vorstellung machen, welche Zeit eine oft mehrere Unzen wiegende Harnconcretion aus Harnsäure bis zur Erreichung einer solchen Grösse braucht.

Grössere Concretionen aus blosser Harnsäure, d. h. wo die ganze Concretion vom Krystallisationspunkte (Kern) an bis an die Oberfläche aus Harnsäure allein besteht, sind seltener. Gewöhnlich hat in einer solchen grösseren Concretion entweder ein oder mehreremale ein Umsprung aus oxalsaurem Kalk stattgefunden. Zuweilen, aber seltener, ist der Harnsäure oxalsaurer Kalk beigemischt.

Lässt man einen harnsauren Stein, besonders wenn er frisch ist, gleich nach der Extraktion einige Tage im Wasser (selbst im

destillirten) liegen (wie dies die Operateure öfter zu thun pflegen), so überzieht er sich an der Oberfläche mit einer weissen Schichte, welche aus harnsaurem Ammoniak besteht; der Harnstoff und Urophäin des den Stein imbibirenden Harns besitzen die Eigenschaft, im Wasser macerirt, kohlensaures Ammoniak zu bilden, welches sich an der Oberfläche des Steins mit der Harnsäure unter Freiwerden von Kohlensäure verbindet. Dasselbe geschieht bei Aufbewahrung von Sedimenten aus Harnsäurekrystallen. Will man ein schönes Sediment aus Harnsäure im Harn oder selbst in destillirtem Wasser aufbewahren, so findet man nach einiger Zeit kein einziges Kryställchen mehr, sondern nur braune Kügelchen oder amorphe Massen von harnsaurem Ammoniak. Harnsaure Sedimente müssen daher am besten in mit etwas Essigsäure angesäuertem Alkohol aufbewahrt werden.

In jedem Processe, bei welchem es zur Ammoniakbildung im Harn kömmt, wird sich harnsaures Ammoniak bilden und daraus bestehen dann die nächsten Schichten des Harnsteins. Kömmt es während der Gegenwart eines harnsauren Steines zur secundären Ablagerung, so ist den Erdphosphaten so lange harnsaures Ammoniak beigemischt, als Harnsäure überhaupt secernirt wird.

Primäre Bestandtheile wechseln mit Harnsäure überhaupt wenige; der gewöhnlichste Umsprung in oxalsauren Kalk und von diesem zur Harnsäure ist bereits erwähnt worden. Er ist der häufigste, ihm folgt das harnsaure Ammoniak. Man will auch Steine mit dem Kern aus Harnsäure und einer Rinde aus Cystin, ebenso umgekehrt den Kern aus Cystin und die Rinde aus Harnsäure gefunden haben, was aus theoretischen Gründen sehr unwahrscheinlich klingt (siehe Cystinsteine).

Der Umsprung von Harnsäure in Knochenerde kömmt nicht vor, obwohl in der Krase (Arthrorheuma), wo die meisten harnsauren Steine zu entstehen pflegen, im Harn sehr oft Knochenerde, aber gelöst, auftritt; allein sie fällt spontan nur im alkalischen Harn und dann kann die Harnsäure nie als freie Harnsäure, sondern nur als harnsaures Ammoniak fallen und dieses sich mit Knochenerde auf einen harnsauren Stein ablagern.

Krebsstückchen und Fibrinflocken kommen zuweilen mit einer harnsauren Rinde als Concretionen vor, wie ich dies selbst zu sehen Gelegenheit hatte.

Pathologie. Veranlassung und Ursachen. Der Harn.

Es ist bereits oben erwähnt worden, dass eine absolute Vermehrung der Harnsäure im Harne einer Krankheit nicht nothwendig ist, damit Harnconcretionen entstehen, sondern es wurde als erste Bedingung angegeben, dass die Harnsäure spontan aus dem Harn falle und dass ihre weitere Ausscheidung im Körper durch einen bereits gebildeten Krystallisationspunkt im Kern veranlasst wird. Bei absoluter Vermehrung und spontaner Ausscheidung der Harnsäure entstehen aber auch dann noch nicht immer sogleich Concretionen, sondern die Bildung wird besonders dadurch begünstigt, dass die starre Ausscheidung, namentlich vermehrter Harnsäure, durch längere Zeit anhaltend stattfinde. Die spontane Ausscheidung der Harnsäure kömmt in vielen, besonders akuten Krankheiten sehr oft vor, so in der Pneumonie, Pleuritis, Meningitis, Endocarditis, akut. Morbus Brigthi, Milztumoren, Coxalgie u. s. w. Würde sich in diesen zahlreichen Fällen immer gleich die spontan fallende Harnsäure zu Concretionen conglomeriren, so müssten die harnsauren Steine in allen Gegenden viel häufiger vorkommen. Dennoch ist es aber zweifellos, dass auch solche genannte Fälle die Veranlassung zur Steinbildung sein können, und gewiss auch zuweilen sind, wenn durch Sitzenbleiben eines oder mehrerer Kryställchen von Harnsäure in den Nieren sich der Krystallisationspunkt gebildet hat (siehe I. Theil). Diejenige Krankheit aber, in welcher die allermeisten harnsauren Concretionen entstehen, ist die rheumatische und arthrorheumatische Krase, wo die spontane starre Ausscheidung der Harnsäure aus dem Harn oft jahrelang stattfindet, und sie wird — wie es in der wohlhabenden Classe so oft geschieht — durch übermässige und unrichtige Nahrungsmittel, Lebensweise und leider nur zu oft noch durch gerade contraindicirte Behandlung begünstigt und gefördert.

Man spricht davon, dass erbliche Anlage die „Prädisposition“ zur Steinbildung begründe. Von einer eigenthümlichen Steindiathese kann keine Rede sein; das haben wir bereits im I. Theile näher besprochen; es mag wahr sein, dass erbliche Anlagen bestehen, welche für so manche Krankheit disponiren, somit vielleicht auch für Arthrorheuma. Gewiss ist es aber, dass eine Descendenz, also Erblichkeit der Disposition, zur harnsauren Steinbildung wirklich vorkommt, und es sind davon auffallende Beispiele in Familien bekannt; allein eben so gewiss ist es, dass — gerade in derjenigen Classe, bei der dies nachgewiesen wurde — oft der Sohn ein eben solcher Lebemann war, wie der Vater und der Grossvater, und sich durch die unmässige und unrichtige Lebensweise diejenigen Krankheiten, namentlich Rheuma und Gicht zugezogen hat, während deren langjährigen Dauer es zur Harnsteinbildung kam. — Die Lebensweise ist also ganz gewiss die Hauptursache des so häufigen Entstehens der harnsauren Steine. Es ist eine Thatsache, dass durch übermässige stickstoffreiche Nahrung namentlich in Verbindung mit Reizmitteln und Mangel an körperlicher Bewegung die Menge der Harnsäure im Harn vermehrt erscheint, und dass dies dann um so mehr stattfindet und zur Concretionbildung disponirt, wenn eine solche Lebensweise fortgeführt wird, während schon ohnehin die krankhafte Krase längst eingetreten war. Daher steht ja das Vorkommen der harnsauren Steine bei der ärmeren arbeitenden Classe in gar keinem Verhältnisse zu dem in der wohlhabenden, wohl dinirenden und nicht zu viel arbeitenden. Wir sehen in England und anderen Ländern, wo viel mehr Fleisch gegessen wird, als bei uns, unvergleichlich häufiger die harnsaure Concretionbildung auftreten. Beim Militär kommen die harnsauren Steine weit seltener vor, wozu offenbar die Körperbewegung, verbunden mit einer zweckmässigen, gemischten Kost, ferner der Einfluss der constanten Kleidung auf die Hautfunction wesentlich beitragen.

Diagnose der harnsauren Concretionen aus dem Harn.

Ist die Diagnose der Nephro- oder Cystolithiasis bereits gestellt, so ist es sowohl für den behandelnden Arzt wie für den Operateur gleich wichtig, die Steinart zu bestimmen,

und dies kann nur durch die Harnanalyse erreicht werden. Im allgemeinen ist von der Beschaffenheit des Harns bereits gesprochen worden und wir haben daher bei der in Rede stehenden Steinart nur das Specielle hervorzuheben, abgesehen von den Charakteren, welche das Harnbild des Nieren- oder Blasenleidens bezeichnen.

Für die Gegenwart primärer harnsaurer Concretionen sprechen:

1. Das constante oder periodische Auftreten von Harnsäurekryställchen im Sediment.

2. Jedenfalls constantes Auftreten von Harnsäure oder auch gelösten harnsauren Ammoniak im Harn.

3. Das constante Harnbild der chronischen rheumatischen Krase.

Der Harn hat ausser akuten Anfällen eine meist stark dunkle Farbe, ist von höherem specifischen Gewicht 1024 bis 1040, sauer.

Unter den Normalstoffen: Vermehrung des Harnstoffs und der Harnsäure, diese entweder gelöst, oder zugleich im Sediment. Vermehrung der Erdphosphate.

Von abnormen Stoffen: Uroërythrin und abwechselnd sehr wenig kohlensaures Ammoniak (somit auch harnsaures Ammoniak) gelöst. Endlich schliesst sich in dieses Bild constant etwas Albumin ein.

Hat jedoch um den primären harnsauren Stein die secundäre Schichtenbildung stattgefunden, ist die letzte Schichte harnsaures Ammoniak und Erdphosphate, so ist im Harnsedimente das Gemenge dieser beiden zu finden, und hieraus auf eine solche letzte Schichtenbildung zu schliessen. Zeigt noch ausserdem der Harn die oben erwähnten Eigenschaften, zu denen sich also jetzt als wesentliche Veränderung die ammoniakalischen Harnbestandtheile gesellt haben, so lässt sich der Schluss ziehen, dass der letzten Schichtenbildung des Steins, die primäre aus Harnsäure vorangegangen ist. Ob jedoch die Steinbildung gerade mit der Harnsäure begonnen hat, lässt sich nicht mit Gewissheit behaupten, weil ja der Umsprung aus oxalsaurem Kalk zur Harnsäure oft plötzlich, also eine scharfe Scheidung solcher Schichten stattzufinden pflegt. Mit Wahrscheinlichkeit für einen solchen Vor-

gang kann man dann aus dem Harnsedimente schliessen, wenn entweder der Harnsäure oder dem Sedimente aus harnsaurem Ammoniak und Erdphosphaten einzelne Kryställchen von oxalsaurem Kalk beigemischt sind. Es ist somit nicht mit Schwierigkeiten verbunden, die Qualität dieser Gruppe von Harnconcretionen aus der Harnzusammensetzung zu bestimmen, und wurde in zahlreichen Fällen noch immer durch die Autopsie meine Diagnose bestätigt.

Behandlung.

Die Therapie ist für die harnsauren Steine entschieden die alkalinische, welcher sich auch die entsprechende Diät anzuschliessen hat.

Die Concretionbildung aus Harnsäure ist diejenige, welche noch am kräftigsten bekämpft und in ihrem Fortschritte gehemmt werden kann, und zwar nur durch eine sorgsam eingeleitete und bewachte alkalinische Therapie und Diät. Um nicht zu viel wiederholen zu müssen, verweise ich auf das, was ich in dieser Beziehung im allgemeinen Theile pag. 102 und 103, so wie die Diät betreffend pag. 108 angeführt habe. Da in den Apotheken gewöhnlich das saure Natronphosphat vorräthig ist, so gebe ich zu 2 bis 3 Theilen phosphat. sodae 1 Th. Carbonatis sodae. Was ferner die zu verabreichende Menge anbelangt, so empfehle ich, es sich zur Regel zu machen mit kleinen Portionen die Cur zu beginnen und successive zu steigen. Ich habe mich überzeugt, dass die Patienten grössere Dosen alkalinischer Salze gleich anfangs sehr schlecht oder gar nicht vertragen, so dass man wegen Magenbeschwerden die Therapie unterbrechen muss, während durch successives Steigen der Dosen endlich sehr grosse Mengen vertragen werden, ohne dass Störungen im Verdauungstracte eintreten. Namentlich tritt die zur Retardation mahnende Diarrhoe (pag. 102) nicht so schnell auf bei allmäliger Steigerung. Bei den harnsauren Concretionen wirkt unter den pag. 103 angegebenen Substanzen, die oben angeführte Salzmischung am besten.

Die Fälle von in den Nieren- und Harnleitern sitzengebliebenem harnsauren Sand sind ausserordentlich häufig, ohne dass es noch zur Bildung einer grösseren Concretion gekommen wäre. In solchen Fällen und namentlich dann, wenn bei einem Indivi-

duum die Harnsäure starr mit dem Harn excernirt wird, soll man mit dem Beginn der alkalinischen Cur und derselben entsprechenden Diät ja nicht säumen. Man wird nicht selten sehen, dass ausser dem Ausbleiben des harnsauren Harnsediments plötzlich grössere Mengen Sand oder grössere Concretionen mit dem Harn abgehen, die durch die lithodialytische Wirkung des verabreichten Mittels kleiner wurden, und aus ihren Divertikeln in den Nieren herausgleiteten. Dabei kann es aber auch geschehen, dass eine aus den Nieren in die Blase gelangte Concretion, weil zu gross, um durch die Harnröhre zu gehen, in jener zurückbleibt, wesshalb der Patient während oder nach der eingeleiteten Cur stets länger beobachtet werden soll. Ich selbst habe einen Patienten gekannt, der wegen Nierensand das in dieser Beziehung durch kein Mineralwasser übertroffene Karlsbaderwasser trank; er wurde von den Nierenconcretionen völlig befreit, während nach kurzer Zeit die Beschwerden der Cystolithiasis auftraten, da doch früher die Blase ganz frei von Stein war. Es musste der Stein — es war ein haselnussgrosser harnsaurer — durch die Lithotripsie entfernt werden.

Die chemische arthro-rheumatische Krase wird aber vorzüglich oft von Knochenerde im Harn begleitet, wovon man sich stets zu überzeugen hat. Ist dies der Fall, so muss mit der alkalinischen Therapie entweder ganz oder doch so weit zurückgehalten werden, dass der Harn durch das urophan alkalische Salz nicht zu stark alkalisch wird, sonst fällt die Knochenerde heraus, kann sich auf die Concretionen lagern und diese vergrössern. In solchen Fällen ist besonders das Karlsbaderwasser zu meiden, da es als ein kalkreiches, noch den im alkalischen Harn fallenden kohlensauren Kalk, als einen die Lithiasis fördernden Bestandtheil zuführen würde.

Die alkalischen Salze können, wie bereits angegegeben wurde, durch pflanzensaure Alkalien im chemischen Verlaufe und bei längerer Cur oder Nachcur während der chron. rheumatischen Krase substituirt werden. Solche saure Pflanzensäfte jedoch, welche Kleesäure enthalten, müssen gemieden werden, weil der Uebergang der Kleesäure nur Schichtenbildung aus Kalkoxalat veranlassen würde, die ja ohnehin spontan so oft der harnsauren Ablagerung folgt (siehe Concretionen aus oxals. Kalk). Die alka-

linische Therapie ist also in lithodialytischer Beziehung und zur Verhinderung der Concretionbildung entschieden angezeigt, doch ist es nach meiner Ueberzeugung unmöglich, grössere Concretionen aus Harnsäure zu lösen (obwohl das Gegentheil in der Literatur zu finden ist), und nie wird die Lithodialyse die chirurgische Operation bei den harnsauren Blasensteinen verdrängen.

Für die Lithotripsie sind die harnsauren Steine geeignet, besonders die multiplen; allein solche, deren Oberfläche sehr glatt ist, erschweren das Fassen, so wie sehr dichte einfache und zugleich grössere harnsaure Steine oft schwer zu zertrümmern sein dürften.

II. Concretionen aus harnsaurem Ammoniak.

Vorkommen.

Concretionen, welche blos aus harnsaurem Ammoniak bestehend vorkommen, sind seltener bei Erwachsenen, sehr häufig jedoch bei Säuglingen und kleineren Kindern; bei Greisen kommen sie jedoch nicht so selten vor. Grössere Concretionen aus harnsaurem Ammoniak, wenn wir von ganz geringen unwesentlichen Beimischungen (wie harnsaurem Natron, etwas freier Harnsäure, höchst geringen Mengen Magnesia-Ammoniakphosphatkrystallen) abstrahiren, sind überhaupt selten, und grösser als im Durchmesser eines Zolles, also wie eine gewöhnliche Wallnuss, sah ich sie nie. Es liegt dies schon in der Natur des Ammoniakurates selbst, welches vom Harn imbibirt, immer weich ist. Bei Säuglingen der hiesigen Findelanstalt sah ich derlei Concretionen sehr häufig in den Nieren und den Harnleitern, seltener in der Blase vorkommen; und zwar in kleinen winzigen Klümpchen, deren mehrere oft an einander geballt waren bis zu bohnengrossen Körnern. Ein paar Fälle wurden mir bei Erwachsenen in den mittleren Lebensjahren bekannt, wo mehrere zwischen haselnuss- bis wallnussgrosse solche Steine in der Blase vorkamen, sie hatten das Aussehen wie frischer Schlangenharn, nur sind sie trocken, nicht so weiss. Ich besitze in meiner Sammlung mehrere solche Concretionen; ich fand es für überflüssig, sie

abzubilden, da ihr Bild nicht instructiv sein kann wegen der strukturlosen erdigen Masse, die sie zeigen.

Von dem Vorkommen des harnsauren Ammoniaks mit grösseren Mengen von Erdphosphaten, welches Gemenge theils als secundäre Schichtenbildung auf harnsaure Steine folgt, theils als Ablagerung auf fremde in die Blase gelangte Körper, theils an verschiedenen Stellen der äusseren Geschlechtsorgane vorkömmt, war schon im allgemeinen Theile die Rede.

Eigenschaften.

Die Grösse der Concretionen aus harnsaurem Ammoniak ist bei den in den Nieren vorkommenden von der eines Hirsekornes bis zu der einer Haselnuss; in der Blase von der letzteren bis zu der einer Wallnuss, und sie erreichen ein Gewicht bis etwas über ein Loth im frischen Zustande. Ausser dem Körper werden sie durch's Trocknen merklich kleiner und leichter. Ihre Form ist sehr verschieden. In der Mehrzahl, namentlich in den Nieren, erscheinen sie als teigige, unförmige Massen oder als rundliche Körner, deren oft mehrere an einander geklebt sind; auch zuweilen walzenförmig oder plattgedrückt. Die in der Blase vorgekommenen waren theils rund, theils plattgedrückt.

Die Farbe ist entweder lichter oder dunkler braun, rothbraun, selbst ziegelroth und pfirsichblüthenroth; während gleichzeitiger Hämaturie sah ich sehr dunkelbraune Körner aus harnsaurem Ammoniak in den Nieren, durch Haematin gefärbt. Die lichtrothen, welche gar nicht so selten vorkommen, verdanken ihre Farbe dem Uroërythrin, wie ja auch häufig im Harn die rothen Sedimente von dieser Zusammensetzung (*Sedimentum lateritium*) vorkommen; diese Concretionen sind eigentlich nichts anderes als das gleichzusammengesetzte Harnsediment in verdickter Masse*). Die Farbe der thongelben Concretionen kömmt vom Urophäin; letztere werden beim Trocknen viel lichter und manche sehr blass, fast schmutzig weiss.

*) Die rothen oder rothgelben Massen, welche die Schmetterlinge gleich nach ihrer Entwicklung entleeren, sind der Hauptmasse nach harnsaures Ammoniak, durch Uroërythrin gefärbt, also sehr analog den in Rede stehenden Harnconcretionen. (In meinem Archiv mitgetheilt Band I, pag. 132.)

Die Oberfläche und der Bruch zeigen bei den frischgewonnenen Steinen nichts besonderes, sondern eine amorphe glanzlose Masse.

Die Härte und Dichtigkeit ist im frischen Zustande bei den Nierenconcretionen und den kleineren Blasenconcretionen immer die eines leicht knettbaren Teiges, während die grösseren Concretionen fester erscheinen, so dass sie beim Druck zerbrechen, doch habe ich noch nie eine frische Harnconcretion aus harnsaurem Ammoniak so hart gesehen, dass sie beim Zersägen Späne gegeben hätte, sondern nur eine breiige Masse. Ich sah einen Kranken, welcher an solchen Concretionen litt, die von Zeit zu Zeit von selbst abgingen, er kannte ihren teigigen, knetbaren Zustand. Sobald er fühlte, dass eine Concretion in die Harnröhre gelangte und stecken blieb, so beförderte er selbst durch Drücken mit der Hand die Concretion nach und nach bis an die Mündung, wo sie als zerdrückte breiige Masse erschien, oder dann bei der nächsten Harnexcretion ganz ausgespült wurde. Die getrockneten Concretionen jedoch sind leichter und färben ab wie Kreide, ihre Oberfläche und ihr Bruch sind durch und durch erdig, pulvrig und sehr leicht zerreiblich. Diese Concretionen stehen daher in der Reihe der leicht zertrümmerbaren obenan, und ihre teigige Consistenz macht sie auch mehr permeabel für die urophanen lithodyalitischen Mittel.

Analytische Bestimmung.

Die Concretionen aus harnsaurem Ammoniak sind verbrennlich, ohne Flamme; geben durch die Murexidprobe reichlich Murexid und durch die kalte Ammoniakprobe (mit Kalilösung) sogleich sehr starke Ammoniakentwicklung.

In Wasser gelegt, zerfallen diese Concretionen, indem sie sich aufweichen und zu einem Brei werden, welche unter dem Mikroskop als, aus braunen Kugeln von verschiedenen Grössen bestehend, sich erweist. Wird von der Concretion etwas in Wasser suspendirt und in einer Eprouvette gekocht, so löst es sich, beim völligen Erkalten fällt das harnsaure Ammoniak wieder: setzt man Aetzkali zu, so löst es dasselbe unter starker Entwicklung von Ammoniak; setzt man nur Salzsäure im Ueberschusse zu, so fällt ein weisses Pulver (selbst aus den intensiv gefärbten Concretionen), welches fein krystallisirte Harnsäure ist, deren Form man unter dem Mikroskop erkennt, und die man weiter chemisch durch die Murexidprobe diagnosticiren kann.

Als Beimischungen kommen vor: einzelne Krystalle von phosphorsaurer Ammonmagnesia (denn diese können auch noch aus saurem Harn fallen, wie im 1. Theile besprochen wurde); ferner zuweilen Kryställchen von freier Harnsäure. Beim Lösen der Concretion im kochenden Wasser bleiben beide erwähnten Beimischungen zurück. Die phosphorsaure Ammonmagnesia lässt sich ferner durch Essigsäure, in der sie sich löst, trennen, und sie erscheint dann in den dentritischen Formen unter dem Mikroskop und ist durch Ammoniak aus der essigsauren Lösung fällbar.

Die Beimischung von harnsaurem Natron wird erkannt, indem man die Concretion mit Essigsäure auswäscht, so vom Magnesiasalz befreit, am Platin glüht, wo dann eine alkalische Asche zurückbleibt, die mit Salzsäure versetzt, am Objektglase die charakteristischen Kochsalzkrystalle unter dem Mikroskop zeigt.

Pathologie und der Harn.

Die pathologischen Zustände, während welchen die Concretionen aus harnsaurem Ammoniak primär auftreten, sind meistens dieselben wie bei den harnsauren Steinen, und sind bei diesen besprochen worden. Das Auftreten von Ammoniak im Harn findet ja in der rheumatischen Krase periodisch sehr häufig statt und hält mitunter, namentlich bei Greisen oft längere Zeit an. Findet nun das entstehende Ammoniak viel Harnsäure, so muss eine um so grössere Sedimentbildung von harnsaurem Ammoniak stattfinden.

Der Harn, welchen ich in den Fällen von Urolithiasis mit Concretionen von harnsaurem Ammoniak fand, war immer höchst trübe wie eine Thonlacke, und entweder stark sedimentirend oder sehr trübe bleibend (*urina jumentosa*). Das sedimentirende harnsaure Ammoniak war in allen Fällen mehr minder reich an Uroërythrin. Im Sedimente findet man, wenn man es durch Abgiessen des Harns trennt und dann durch leichte Bewegung in Wasser suspendirt, deutlich breiige Stückchen und Körnchen, die sich kneten lassen. Es sind dies Conglomerate von harns. Ammoniak, oder von grösseren Concretionen losgelöste Stückchen. Das Erscheinen und längere Fortdauern der Urina jumentosa und die

starke Sedimentbildung von harnsaurem Ammoniak im sauren Harn, trotz dem Verschwinden der rheumatischen Symptome erschien besonders charakteristisch in denjenigen Fällen, wo Concretionbildung aus harnsaurem Ammoniak stattfand. Im Uebrigen hat der Harn die Zusammensetzung, wie bei den harnsauren Concretionen näher beschrieben ist.

Die Diagnose der Steinart stützt sich darauf: dass in einem sauren, specifisch schweren Harn constant so viel harnsaures Ammoniak und zwar durch Uroërythrin gefärbt zu finden ist, dass der Harn davon höchst getrübt erscheint und ausserdem noch sehr stark sedimentirt, und dass im Sedimente von Zeit zu Zeit amorphe, aus harnsaurem Ammoniak bestehende Conglomerate vorkommen.

Behandlung.

Die Therapie ist im Wesentlichen dieselbe, wie sie bei den harnsauren Steinen angegeben wurde.

Was die Radikalbehandlung anbelangt, so ist wohl bei keiner Steinart die Lithotripsie mehr am Platze als hier, da die Concretionen weich und teigig sind. Ich habe es auch beobachtet, dass grössere Massen, die sich an das Instrument kleben, schon mit diesem herausgezogen wurden. Uebrigens kann man durch Einspritzungen von lauwarmen Wasser in die Blase einen grösseren Theil des harnsauren Ammoniaks lösen, die Concretionen selbst lockern, zum Zerfallen und zur Ausscheidung bringen.

Der Zusatz von einigen Granen kohlensauren Natron zu dem lauwarmen Wasser, so weit es die Empfindlichkeit der Blase des Patienten zulässt, wird die Lösung des harnsauren Ammoniaks und die Lockerung solcher Concretionen befördern.

III. Concretionen aus Xanthin.

Vorkommen.

Die Xanthin-Concretionen gehören unter die seltensten. Zuerst wurden sie von Marcet, später von Langier und Stromeyer u. a. beobachtet. Langenbeck sen. hat zu Göttingen mehrere Xanthinsteine von einem Knaben im J. 1816 durch Ope-

ration erhalten, welche Liebig und Wöhler*) genau untersuchten, und ihnen verdanken wir zuerst die Kenntniss über das Xanthin und dessen Formel. Bodo Ungers**) Analyse lieferte dasselbe Resultat. Hier in Wien ist mir das Xanthin bisher weder als Sediment, noch als Concretion vorgekommen und auch die ältesten Sammlungen hier besitzen keine Xanthin-Concretion. Neuestens wurde das Xanthin im Guano gefunden, neben harnsauren Salzen und Guanin.

Chemische Constitution.

Das Xanthin selbst hat die Formel C_{10} H_4 N_4 O_4 und steht somit der Harnsäure (C_{10} H_4 N_4 O_6) einerseits und anderseits dem Sarkin***) (C_{10} H_4 N_4 O_2) und Guanin (C_{10} H_5 N_5 O_2) am nächsten. Es wurde auch harnige Säure (auch Xanthoxyd, Harnoxyd, Xanthicoxyd) genannt†)

Die beschriebenen Xanthinconcretionen bestehen ganz aus Xanthin. Es sind primär gebildete einfache, nicht multiple Concretionen, gleichförmig geschichtet. Ein Umspringen in andere primäre Bestandtheile ist bis jetzt nicht bekannt. Trotzdem, dass das Xanthin in seiner Zusammensetzung der Harnsäure so nahe steht, viel näher als die Oxalsäure, so fand man bis jetzt, weder den Xanthinconcretionen Harnsäure, noch den Harnsäureconcretionen Xanthin beigemischt, oder diese Concretionbildung abwechselnd und in einander umspringend, während der abwechselnde Umsprung zwischen Oxalsäure und Harnsäure so häufig vorkommt. Blos Harnfarbstoffe sind den Xanthinconcretionen als färbender Bestandtheil beigemengt.

Eigenschaften.

Die Grösse der Xanthinconcretionen reicht von der, einer Erbse bis zu der eines Taubeneis. Ihre Oberfläche ist glatt,

*) Poggend. Annal. Bd. 41. S. 393.

**) Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. 58. S. 18.

***) Erst vor kurzer Zeit von Ad. Strecker in der Fleischflüssigkeit gefunden. Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. CVIII. Hft. 2.

†) Es soll nach einer vorläufigen Notiz von Scheerer Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. CVII. H. 3. 1858 auch im Normalharn vorkommen, wovon ich jedoch bis jetzt keine Ueberzeugung gewinnen konnte.

glänzend, auch matt und erdig. Ihre Farbe ist matt, gelbbraun, zimmtbraun, auch weisslich; im Bruche zeigen sie braune, fleischfarbe, concentrische, leicht ablösbare Schichten von ganz amorphem Gefüge, beim Reiben zeigen sie Wachsglanz. Die Härte ist die der harnsauren Steine.

Analytische Bestimmung.

Die Xanthinconcretionen sind ohne Rückstand, verbrennlich ohne Flamme. Sie geben kein Murexyd (Clavis analytica).

In Salpetersäure ohne Gasentwicklung löslich mit gelber Farbe, besonders gelb ist der Rückstand beim Abdampfen dieser Lösung, und gibt mit Ammoniak oder mit Kali causticum einen intensiv rothgelben Körper (daher der Name „Xanthin"). In kohlensaurem Kali unlöslich; ein Unterschied von Harnsäure und zugleich ein Trennungsmittel ist ferner, dass es, in Ammoniak löslich, nicht fällbar ist durch Salmiak aus der alkalischen Lösung. Sollten erdige Beimengungen zugegen sein, so werden diese durch verdünnte Salzsäure getrennt.

Pathologie. Der Harn.

Ueber die pathologischen Zustände, während welchen die Xanthinsteine vorkamen und über die Beschaffenheit des Harns fehlen bis jetzt die genaueren Angaben. Jackson*) gibt an, dass er im diabetischen Harne eines Mannes „Xanthoxyd" gefunden habe. Der Diabetes sei in Folge einer Rückgratsverletzung entstanden. Lehmann ist es nach wiederholten Bemühungen nicht gelungen, im diabetischen Harne Xanthin zu finden, ebenso wenig gelang es mir in dieser und vielen anderen Krankheiten bisher eine Spur von Xanthin**) im Harne oder einem anderen Scerete aufzufinden.

Behandlung.

Für die Lithotripsie sind die Xanthinsteine ebenso geeignet wie die aus Harnsäure, da ihre Härte und Dichtigkeit dieselbe ist. In Bezug auf die Therapie ist es allerdings bemerkenswerth, dass das Xanthin der Harnsäure am nächsten steht in seiner chemischen Constitution, allein, während sich die Harnsäure in dem

*) Archiv d. Pharm. Bd. XI. p. 173.

**) Meine Kenntniss über die Xanthinsteine verdanke ich der besonderen Güte Wöhlers und Langenbecks, welche mich bei meiner Anwesenheit in Göttingen mit grosser Bereitwilligkeit belehrten.

urophanen kohlensauren Alkali leicht löst, so ist das Xanthin darin ganz unlöslich, und löst sich ebenso wenig in schwachen Mineralsäuren, namentlich nicht in Kohlensäure. Man kann weder mit Säuren noch mit Alkalien, noch mit Salzen das Xanthin in bestimmten Proportionen verbinden. Wir kennen somit kein urophanes Mittel zur Lösung der Xanthinconcretionen. (In Kali löst sich das Xanthin leichter als die Harnsäure). Dennoch glaube ich, dass eher die alkalinische Therapie einzuleiten wäre, um vielleicht die Entstehung dieses stickstoffhältigen, der Harnsäure so nahe stehenden Körpers weiter zu verhindern, wie ich es bereits im allgemeinen Theile besprochen.

Es wird somit die Therapie sich vorzüglich mit der Behandlung des allenfalls entstandenen Nieren- oder Blasenleidens, ferner den Folgen dieser Leiden zu beschäftigen haben.

IV. Concretionen aus Cystin.

Vorkommen.

Die Concretionen aus Cystin bestehen gewöhnlich ganz aus diesem Stoffe. Sie sind ziemlich selten. Mir sind in Wien bei Menschen bisher 10 Fälle und ein Fall bei einem kleinen alten Hunde vorgekommen. An anderen Orten werden jetzt öfter Cystinsteine gefunden, offenbar seitdem die Chemie mehr Geltung bekommen hat. So fallen auch bei meinen Fällen die Mehrzahl in die letzteren Jahre, und im vorletzten Jahre kamen mir 3 Fälle von Cystinsteinkranken vor. Beim Durchsuchen der hiesigen alten Harnsteinsammlungen fand ich nur einen Cystinstein, welcher als „phosphatischer Blasenstein“ bezeichnet war. Nach meinem jetzigen Ueberblick könnte ich wohl das Vorkommen der Cystinsteine kaum auf 1% im allgemeinen annehmen. Taylor hat unter 129 Harnsteinen 2 cystinhältig gefunden. Er fand einen 740 Gran wiegenden Cystinstein im Museum des Bartholomäusspitals zu London*). Interessant ist ein Fall, welchen Julius Müller beschrieben**) und der einen 6½jährigen Knaben betraf, dessen Harnstein 268¾ Gran wog und 55,55% Cystin enthielt.

*) London and Edinb. phil. Mag. 1838. April.

**) Archiv der Pharmacie. März 1852. pag. 228.

Ich fand einen Wallnuss grossen Cystinstein bei einem kleinen Hunde in der Blase; ebenso bestand nach Dranty ein bei einem Hunde vorgefundener Blasenstein aus Cystin und enthielt ausserdem Cholestearin*) (?) Das Cystin von Wollaston zuerst in einem Harnstein entdeckt, ist eine sehr interessante chemische Verbindung, deren Formel $C_6 H_6 N S_2 O_4$ ist. Es enthält in seiner procentarischen Zusammensetzung 26, 67% Schwefel, über dessen Ursprung bisher weder die Theorie, noch die Praxis Aufschluss zu geben im Stande ist. Es ist dies der stärkste Schwefelgehalt aller bekannten zoochemischen Verbindungen. Zunächst steht das Taurin mit 25% Schwefel. Alle chemischen und pathologischen Anhaltspunkte, das Cystin etwa als einen Abkömmling des Taurins zu betrachten, fehlen. Es ist unbekannt, während welcher Krase sich das Cystin erzeugt. Nach Cloëtta soll das Cystin in sehr geringer Menge in der ausgepressten Flüssigkeit der Nieren vorkommen. Wäre dies der Fall, so wäre es sehr wunderbar, dass in Tausenden von den verschiedensten Krankheitsfällen, namentlich der Nieren, dennoch in den Harnsedimenten, nicht wenigstens mikroskopisch kleine Mengen von Cystinkryställchen zu finden sind.

In alkalischem, ammoniakalischem Harne kann das Cystin gelöst vorkommen, wie ich mich selbst überzeugt habe; es fällt durch Essigsäure nach einigen Stunden zu Boden. In Ammoniak löst es sich und krystallisirt in regulären sechsseitigen Tafeln aus, wie sie auch spontan im pathologischen Harne bei Cystinsteinkranken vorkommen (Taf. I., Fg. 5), und ich es in mehreren Fällen wiederholt beobachtet habe. Zwei interessante Fälle von Cystinbildung, zwei Mädchen in Bremen betreffend, macht Toel**) bekannt, wo bei „Nephritis calculosa“ der Harn: Cystin theils gelöst, theils im Sediment enthielt. Bei jedem der Mädchen wurden im Harn durchschnittlich in 24 Stunden 1,4 Grm. Cystin entleert.

Allgemeine Eigenschaften.

Die Grösse der Cystinconcretionen variirt sehr stark. Ich sah sie von den kleinsten, kaum Mohnkorn grossen Krystallconglomeraten bis zu der eines kleinen Hühnereis; eine solche hat

*) Journal de chimie médic. 1837 Mai. pag. 230.

**) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 96 p. 24.

Schuh aus der Blase durch Extraktion bei einem jungen Manne gewonnen. Ein Stück dieses Steins befindet sich in meiner, ein anderes in Schuh's Sammlung. Es war dieser Stein wohl einer der grössten bekannt gewordenen, er befindet sich auf der Taf. VI. Fgg. 24, 25 abgebildet; ein zweiter Cystinstein ist der auf Taf. VI. Fg. 23 abgebildete, welcher von Wattmann durch Operation bei einem Manne in den mittleren Lebensjahren gewonnen wurde. Dieser Stein ist ebenfalls einer der grössten, aber vielleicht desshalb der interessanteste, da ein Theil in den Blasenhals hineinwuchs, wesshalb er eine flaschenförmige Form angenommen. Beide Steine bestehen bis in ihren Kern ganz aus Cystin, mit Ausnahme eines kleinen Theils an der Oberfläche der unteren Basis des zweitgenannten Steins, welcher aus Erdphosphaten besteht. Der Durchschnitt dieses Steins wurde nicht abgebildet, da er völlig in jener Struktur dem ersten entspricht.

Die Oberfläche aller Cystinsteine, welche ich gesehen, ist mit Körnern und Gruppen von Krystallconglomeraten besetzt, wie es die Abbildung auf Taf. VI. Fg. 23 deutlich zeigt, desshalb schimmert auch die Oberfläche in zahllosen Punkten. Die Farbe aller Cystinsteine ist dieselbe, nämlich mattgelb, semmelfarb mit sehr geringen Nuancen. Der Bruch ist amorph oder auch körnig krystallinisch. Sie bilden niemals concentrische Schichten, sondern entweder eine dichte Masse, eine excentrische strahlige Ablagerung zeigend, oder durch und durch ein Conglomerat aus Krystallgruppen bildend, welche sich durch Druck trennen, so dass der ganze Stein zerbröckelt. Bei Cystinsteinen kömmt in der Blase eine spontane Zertrümmerung vor, wenn der Stein durch und durch aus einem Conglomerat von kleinen Krystallgruppen besteht. Bei zwei Individuen habe es ich gesehen, dass plötzlich mit dem Harn eine grosse Menge Sand und bis erbsengrosse Stücke abgegangen sind, an denen man deutlich bemerkte, dass sie wenigstens an einer Stelle eine Bruchstelle hatten und Theile einer grösseren Concretion waren. In dem einen Falle ging dann zuletzt der grössere Stein bohnengross selbst ab, und zerfiel beim leichten Druck zwischen den Fingern in lauter ebensolche Körner, wie die abgegangenen waren. Es war bereits Cystitis eingetreten, das kohlensaure Ammoniak, welches der Harn reichlich enthielt, ist offenbar zwischen die Fugen der Krystalldrusen des Steins getre-

ten, und hat durch seine lösende Kraft auf das Cystin die einzelnen Partien getrennt, und so den Stein zum spontanen Zerfallen gebracht.

Es zeigt dieses Verhalten mancher Cystinsteine, so wie die geringe Härte und Dichtigkeit aller überhaupt, wie sehr bei dieser Steinart die lithotriptische Operation der Extraktion vorzuziehen ist.

Ort der Entstehung.

Die Cystinsteine entstehen sowohl in den Nieren als auch in der Blase. Ich habe einige Male Cystinsand in kleinen erbsengrossen Concretionen abgehen gesehen, welche ohne Zweifel in der Niere gesessen hatten, denn es war Pyelitis zugegen, aber nicht die geringste Cystitis; nachdem die Steine abgegangen waren, verschwand auch rasch die Pyelitis. In einem Falle, bei einem 40-jährigen Manne war diese Erscheinung um so bestätigender für die Nierensteine, weil sich das Eintreten der Pyelitis und ihr Wiederverschwinden nach Abgang der Steine im 2. Jahre noch zweimal wiederholte.

Chemische Constitution.

Die Cystinsteine sind primär gebildet, zuweilen einfache, in der Mehrzahl jedoch multiple Steine. Sehr häufig sind die einfachen mit einer multiplen Rinde noch überzogen (Taf. VI., Fg. 23, während Fg. 24 ein einfacher Stein ist). Die Cystinsteine bestehen grösstentheils ganz aus Cystin, bei Cystin-Nierensteinen ist mir noch nie eine andere Beimischung vorgekommen. Bei Blasensteinen jedoch kömmt zuweilen — der Cystitis entsprechend — eine Beimischung von Erdphosphaten vor. Eine andere Beimengung fand ich nie, weder in den mir selbst vorgekommenen Fällen, noch in den Steinsammlungen, die ich gesehen. Doch wird angegeben, dass Steine vorkamen, deren Kern aus Harnsäure und die Rinde aus Cystin bestand, und ebenso umgekehrt.

Pathologie. Der Harn.

Ebenso wenig als uns die chemische Theorie der Entstehung des Cystins, dieser Stickstoff und Schwefel hältigen organischen Substanz, klar ist, ebenso wenig ist es die Pathogenese. Wir ken-

nen keinen besonderen pathologischen Process, keine einzige Krankheit, namentlich mit Bezug auf ein gewisses Organ, welche die Cystinbildung begleiten würde.

Die Fälle, welche mir bekannt wurden, waren immer solche, wo weder anderweitige besondere Krankheitssymptome, noch irgend ein anderes urochemisches pathologisches Harnbild die Cystinausscheidung begleitet hätte, als diejenige Veränderung, die der Blasen- oder Nierenerkrankung zukommt.

Die Diagnose der Steinart ist somit einzig und allein auf die Auffindung des Cystins im wohlabgesetzten Harnsedimente beschränkt. Ich fand das Cystin in allen Fällen im Harnsedimente in der Gestalt wie es Taf. I., Fg. 5 abgebildet ist, entweder ohne weitere Beimischung anderer, auch Harnconcretionen bildenden Substanzen oder höchstens einzelner Kryställchen von phosphorsaurem Ammoniakmagnesia. Je nachdem waren die Cystinkryställchen mehr weniger gruppenweise, zuweilen in ganzen sandigen Massen (kleine Concretion), entweder in mucinösen oder eitrigen Secret eingehüllt.

Beispielsfall.

Ein Fräulein von 18 Jahren aus guter Familie wurde von Herrn Hofrath W. an Cystitis erst durch ein paar Tage behandelt. Lithiasis vermuthend, drang Ordinarius darauf, sich durch die chirurgische Untersuchung Gewissheit zu verschaffen. Allein aus Schamgefühl wurde die Untersuchung durchaus nicht zugegeben. Schon desshalb wünschte Hofrath W. desto mehr die Analyse des Harns, um vielleicht hiedurch einen weiteren Anhaltspunkt für seine mit Wahrscheinlichkeit gestellte Diagnose zu erhalten und brachte mir selbst den Harn ins Laboratorium.

Der Harn zeigte die Charaktere der Cystitis im Wesentlichsten, mit gleichzeitigen Symptomen, welche für Nephritis sprachen. In dem purulent mucinösen, sehr reichlichen Sedimente wurden neben den im stark ammoniakalischen Harn gewöhnlichen Trippelphosphatkrystallen auch Cystinkrystalle gefunden.

Ich sprach die Vermuthung aus, dass Concretionbildung aus Cystin zugegen sei, auf meine bisherige Erfahrung gestützt, dass mir noch nie im Harn Cystin vorkam, ohne dass es auch schon Harnconcretionen gebildet hätte.

Ordinarius drang daher abermals auf die chir. Untersuchung mit der Bedeutung, dass wenn ein Stein in der Blase, dieser sehr leicht zertrümmert werden könne. Die Untersuchung wurde nicht zugegeben. Nach drei Tagen ging der Stein von selbst mit dem Harn ab.

Der Stein hatte starke 2 Bohnenlängen und Bohnendurchmesser, er bestand blos aus Cystin. Patientin wurde von ihrer Cysto-Nephritis bald geheilt, und ist seither vollkommen gesund.

Behandlung.

Die Cystinsteine lassen sich sehr leicht zertrümmern, besonders sind diejenigen ganz besonders für die Lithotripsie geeignet, welche durch und durch aus Conglomeraten von Krystallgruppen bestehen, und nach der Zertrümmerung in lauter hanfkorngrosse Körnchen zerfallen, die mit dem Harn leicht durch die Harnröhre gelangen können. Solche Körnchen überziehen den auf Taf. VI. Fg. 23 abgebildeten Cystinstein. Aber auch die dichteren Cystinsteine sind leicht zu zertrümmern, wenn nicht ihre Grösse die Operation erschwert, wie es bei dem auf derselben Tafel Fgg. 24, 25 abgebildeten der Fall war.

Die innerliche Behandlung wird sich der alkalinischen Therapie anzuschliessen haben. So viel wenigstens ist gewiss, dass das Cystin in urophanen Alkalien löslich ist, dass also wenigstens eine Lockerung der meist aus körnigen, lose an einander hängenden Krystalldrusen und somit Zerfallen einer solchen Cystinconcretion erzielt werden kann. Durch den innerlichen Gebrauch von Sodawasser oder alkalinischem Mineralwasser wird ferner dem weiteren Vorschreiten der Cystinsteinbildung vorgebeugt werden können. Eine gänzliche Lösung, also Entfernung amorpher, derber und grösserer Cystinsteine auf lithodyalitischem Wege kann wohl ebenso wenig erzielt werden, als dies bei einem grösseren harnsauren Stein der Fall sein kann.

V. Concretionen aus Urostealith.

Vorkommen.

Das Urostealith habe ich im Jahre 1845 als Harnconcretion entdeckt und nach einigen seiner Eigenschaften, die es mit den Fetten gemein hat, benannt, und habe die Studien über diesen Fall ausführlich in meinem Archiv Bd. II. pag. 1—12 beschrieben. Einen zweiten Fall hat 1853 Dr. Wilhelm Moore in London bekannt gemacht. Er hat meine Angaben über diesen interessanten Körper genau bestätigt*). Ein dritter Fall ist bisher noch nicht bekannt.

*) Dublin quaterly Journal of Medical Science for Mars 1845 pag. 423. Deutsche Abhandlung: Dr. Wilhelm Moore: „Harnsteine, bestehend aus Heller's Urostealith," Archiv Bd. VI. p. 423.

Was den Ort der Entstehung anbelangt, so scheinen die Concretionen in meinem Falle wenigstens zum Theil in den Nieren zuerst sich gebildet zu haben und sind später in die Blase gelangt. Schmerzen in der rechten Nierengegend, und namentlich der Umstand sprechen dafür, dass die kleineren Concretionen, die gleich anfangs abgingen und doch weich waren, mit Blutcoagulis umgeben waren, während im ganzen Verlaufe keine Hämaturie bemerkt wurde.

Eigenschaften.

Die selbst abgegangenen Concretionen waren rund und hatten nicht den Anschein, Fragmente eines grösseren Steins zu sein, die grösseren während des Gebrauchs von kohlensauren Natron abgegangenen Stücke waren schalig, concav convex und waren offenbar Fragmente eines grösseren Steins, der bei der chirurgischen Untersuchung auch in der Blase gefunden wurde.

Sämmtliche Stücke aus Urostealith wurden gesammelt und ihr Gesammtgewicht betrug im trockenen Zustande 4 Grammen. Nach dem Trocknen erschienen sie viel kleiner; rechnet man die Trippelphosphatschichten hinzu, so war die Concretion jedenfalls grösser als ein Taubenei. Die abgegangenen Stücke waren von der Grösse eines Hanfkorns bis zu der einer kleinen Haselnusshälfte, die gewöhnlichste Grösse war die einer Erbse. Die Consistenz der frischen Steine war weich und elastisch, kautschukähnlich, getrocknet waren sie hart und spröde. Die zuerst abgegangenen waren mit Blut und etwas Schleim umgeben. Die Farbe der Steinchen war im frischen Zustande lichter als im trockenen (Tafel I., Fg. 9); trocken wurden sie blassgelbgrün oder lichtbraun bis ganz schwarz. Sie sind sehr spröde, haben völlig amorphen Bruch und zeigen Wachsglanz. In kleinen Stückchen sind sie durchscheinend bis durchsichtig von zeisiggelber bis goldgelber Farbe. Unter der Loupe und unter dem Mikroskop erscheinen die Bruchstücke grünlichgelb bis hellgelb, wie ebenso gefärbte Glassplitter. Die Härte ist ziemlich bedeutend; in der Wärme werden sie weicher, in heissem Wasser werden sie weich wie im frischen Zustande, quellen auf, werden zwischen den Fingern zerdrückbar, ohne sich wie Wachs kneten zu lassen.

Analytische Bestimmung.

Die Urostealithsteine sind verbrennlich, schmelzbar und sich aufblähend; anfangs rauchend unter Verbreitung eines starken Wohlgeruchs, der sich mit dem eines verbrennenden Gemenges von Schellack und Benzoë vergleichen lässt; brennen mit starker hellleuchtender gelber Flamme.

Das weitere chemische Verhalten des Urostealiths ist folgendes: In heissem Wasser sich blos erweichend, in Alkohol schwer, in Aether leichter löslich unter Zurücklassung eines Rückstandes der, erwärmt, violett wird. Mit Aetzkali völlig verseifbar und darin löslich. In Salpetersäure unter schwacher Gasentwicklung ohne Färbung löslich, der Rückstand dieser Lösung wird durch Ammoniak und Kali dunkelgelb.

Die Bestimmung des Urostealiths im Harn, in welchem sich durch verabreichtes kohlensaures Natron Urostealith gelöst findet und durch die röthlichbraune Reaction mit Ammoniak angezeigt wird, geschieht, indem man eine grössere Menge Harn abdampft, den Rückstand mit sehr wenig Schwefelsäure versetzt um die Urostealithseife zu zerlegen. Man zieht das Urostealith mit Aether durch Kochen aus. Der Rückstand wird beim Erwärmen violett, und entwickelt beim Verbrennen den eigenthümlichen Geruch des Urostealiths. Alle weiteren Angaben sind in meinem Archiv a. a. O. zu finden.

Pathologie.

Der Kranke war 24 Jahre alt, Webergeselle, aus Mähren, mittlerer Grösse und Constitution, wenig gut genährt aussehend, doch nicht mager; er wurde im hiesigen k. k. allg. Krankenhause auf der Abtheilung des Hrn. Primararztes Dr. Bittner aufgenommen. Er klagte über Harnbeschwerden und beim Urinlassen über Schmerzen in der Blase und der rechten Nierengegend, und gab an, dass kleine elastisch-weiche, daher nicht gerade Steinchen ähnliche Concretionen beim Uriniren zuweilen abgehen, welche Aussage sich bereits am andern Tage bestätigte. Ausser jenen Schmerzen und Harnbeschwerden fühlte sich Patient wohl und bemerkte, dass er erst seit wenigen Tagen jene Beschwerden fühle und noch nie davon befallen gewesen sei. Er lebte stets mässig, trank weder Wein noch andere geistige Getränke. Seine Eltern waren nie von einem, dem seinen ähnlichen Uebel befallen. Bei der Untersuchung des Kranken ergab sich, dass ein Stein in der Blase vorhanden, den Patient auch selbst fühlte, wenn er sich im Bette schnell von einer Seite auf die andere warf.

Anfangs wurden mit dem Harn ein paar Tage hindurch einige kleine, höchstens hanfkorngrosse Körnchen entleert, später wurden je nach ein paar Tagen einzelne eben solche Körnchen mit blutiger Hülle, und manchen Tag auch nur einzelne kleine Blutcoagula entleert, ohne dass der Harn Blut enthielt, ein Mal auch ein erbsengrosses hellrothes Blutcoagulum, welches keinen Urostealithstein eingeschlossen enthielt. Auch ging mit dem Harn manchmal blos ein feiner Sand aus sehr reinen glänzenden Magnesia-Ammoniakphosphat-Krystallen bestehend ab, welche auch meistens die Concretionen begleiteten, wenn solche abgegangen waren.

Der Harn (vor dem Gebrauch des kohlensauren Natrons).

Analyse vom 25. Februar 1843.

Der Harn hatte eine lichtgelbe molkenähnliche Farbe, die er nie geändert hat und keinen auffallenden Geruch; er war ein wenig trübe und hatte als Sediment ziemlich grosse Krystalle von Magnesia-Ammoniakphosphat, die sich schnell absetzten. Unter dem Mikroskop zeigte der Harn Fettkügelchen. Die Reaction war immer neutral, Albumin war nicht zugegen.

Durch Ammoniak zeigte er reichlich Erdphosphate ohne Färbung der Flüssigkeit (während wir später zu bemerken haben, dass der Harn durch Ammoniak röthlichbraun gefärbt wurde, nachdem innerlich kohlensaures Natron verabreicht worden war). Der Harn enthielt bei öfter wiederholten Versuchen niemals Harnsäure.

Der Harn enthielt in 1000 Theilen:

Wasser	965,800
Feste Stoffe	34,200
Harnstoff	12,631
Fett	0,320
Extraktivstoffe, Farbstoffe und Ammoniaksalz	8,569
Feuerfeste Salze	12,680

Diese enthalten:

Erdphosphate sammt dem Sediment (= 0,62)	2,040
Chloride	0,163
Schwefelsaures Alkali	2,296
Bas. phosphors. Natron und Eisenoxyd	8,181
Das Sediment von reinen phosphorsauren Ammoniak-Magnesia-Krystallen betrug in 1000 Theilen Harn	0,62

Die Eigenschaften des Harns im weiteren Verlaufe während des Gebrauchs des kohlensauren Natrons folgen im therapeutischen Theile.

Die Diagnose der Steinart aus dem Harn geschieht dadurch, dass der Harn neben den beschriebenen Eigenschaften entweder Körnchen von Urostealith im Sedimente führt oder wenn dies nicht der Fall ist, dass er nach dem innerlichen Gebrauche nicht zu kleiner Dosen kohlensauren Natrons, Urostealith gelöst enthält, welches daran erkannt wird, dass der Harn durch Ammoniak eine röthlichbraune Färbung annimmt. Endlich lässt sich das Urostealith, wie oben angegeben weiter aus dem Harn ausscheiden.

Behandlung.

Der Kranke bekam anfangs radix petroselini und andere harntreibende Mittel (durch Ordination des Primararztes Dr. B.), jedoch ohne Erfolg.

Als ich die abgegangenen Concretionen näher untersucht hatte und mir die chemischen Eigenschaften des Urostealiths bereits bekannt waren, besonders die, dass es sich in Alkalien völlig löst und sich damit sehr leicht verseift, so schlug ich vor kohlensaures Natron in grösserer Menge zu geben. Der Kranke bekam nun 2 Drachmen dieses Salzes für einen Tag. Der Harn wurde leichter uud ohne Beschwerden gelassen, während jedesmal einzelne weiche Steinchen abgingen, welche mit jedem Tage an Zahl und Grösse zunahmen; sie waren stets von feinem Sand, aus einzelnen sehr schön ausgebildeten seidenglänzenden Magnesia-Ammoniakphosphat-Krystallen begleitet; nur manchmal kamen diese Krystalle allein, ohne dass eine Urostealithconcretion mitkam. Plötzlich erschienen viele dicke, völlig schalige Stücke wie die Hälfte einer kleinen Haselnuss, deren Abgang zwar Schmerz erregte, doch war derselbe weniger heftig, da die Concretionen nicht hart waren. Der Abgang dieser Stücke folgte rasch auf einander, setzte aus, erschien zum zweiten und dritten Male wieder so tumultuarisch, und endigte mit einigen kleinen Körnern stets in Begleitung von viel Magnesia-Ammoniakphosphat-Krystallen. Offenbar hatten sich die Schichten des Steins gelöst und gingen stückweise in grösseren Partien ab.

Der Kranke fühlte keine Schmerzen mehr weder beim Uri-

niren noch in der Blase, es erschien weder ein Stückchen der Concretion, noch der weisse Sand. Der Kranke fühlte nichts mehr beim Hin- und Herwerfen im Bette, und bei der chirurgischen Untersuchung (durch den jetzigen Professor Alexander Rayer in Cairo) wurde die Blase völlig frei von jeder Concretion gefunden. Nach weiterer 14tägiger Observation wurde der Kranke geheilt entlassen.

Die folgende Harnanalyse wird darthun, dass nach dem innerlichen Gebrauche des kohlensauren Natrons auch wirklich der Harn Urostealith enthielt, welches früher nicht der Fall war, ebenso wie nach dem Aussetzen mit dem Medicamente.

Kurz bevor der Kranke entlassen wurde, habe ich den Harn noch untersucht, er enthielt auch jetzt noch keine Spur Harnsäure, und hat überhaupt seine ursprünglichen Eigenschaften nicht verändert, woraus ich vermuthete, dass, wenngleich der Kranke gewiss von dem Steine befreit, er dennoch in der eigenthümlichen Diathese noch verblieben sein dürfte, was die Folge zeigen sollte, da der Kranke versprach, bei neuen Beschwerden sich wieder ins Krankenhaus zu begeben, er ist jedoch nie mehr wieder erschienen.

Der Harn nach dem Gebrauche des kohlensauren Natrons (Analyse vom 27. Februar).

Der Harn hatte dieselbe blassgelbe Farbe, spec. Gew. 1009 und fast neutrale Reaction, wurde schon nach einigen Stunden alkalisch, etwas trübe; als Sediment hatte er mehrere Stückchen Urostealith, ziemlich viel Magnesia-Ammoniakphosphat-Krystalle, dann ein hellrothes erbsengrosses Blutcoagulum. Der Harn enthielt wieder keine Harnsäure.

Ammoniak gab nun eine röthlichbraune Färbung des Harns, was vor dem Gebrauche des kohlensauren Natrons nicht der Fall war; das Urostealith, welches das kohlensaure Natron löste, war die Ursache dieser Reaction.

Die anderen Harnbestandtheile wurden nur annähernd bestimmt und mit der ersten Analyse im wesentlichen übereinstimmend befunden.

Harn am 28. Februar nach 24stündigem Gebrauche des kohlensauren Natrons.

Der Harn war dem früheren ganz ähnlich, blassgelb, spec. Gew. 1006. Im Sediment 6 Grane Trippelsalz-Krystalle und ein

schalig aussehender Stein von Urostealith, von der Grösse einer halben Haselnuss. Der Harn zeigte wieder gänzliche Abwesenheit der Harnsäure, wieder besonders viel Chloride, und es gab Ammoniak durch rothbraune Färbung des Harns wieder die Gegenwart gelösten Urostealiths zu erkennen.

Der abgegangene Stein, so wie denselben Tag noch ein zweiter, hatte an der Aussenseite eine Kruste von Trippelsalz.

1. März. Der Harn war dem früheren ganz gleich. Er enthielt mehrere erbsengrosse Steinfragmente und viele Trippelphosphat-Krystalle. Der Harn fast neutral wurde bald alkalisch, spec. Gew. 1014. Er enthielt keine Spur Harnsäure aber wieder Urostealith gelöst.

2.—4. März. Der Harn war dem früheren gleich, enthielt viele grosse schalige Urostealithfragmente, viele Trippelphosphat-Krystalle, nie Harnsäure.

Der Harn vom 2. März, als die grösste Menge Steine während des Gebrauchs des kohlensauren Natrons abging, wurde wieder einer quantitativen Analyse unterworfen.

Spec. Gew. 1020, also höher als früher immer.

In 1000 Theilen waren:

Wasser	959,90
Feste Stoffe	40,10
Harnstoff	11,20
Fett und Urostealith	3,40
Extractive Materien und Ammoniaksalze	8,29
Feuerfeste Salze (ohne Sediment)	17,21

Nachdem keine Steintheilchen mehr im Harn erschienen, wurde selbst bei fortgesetztem Gebrauche des kohlens. Natrons der Harn stets klar gelassen, während er früher immer trübe war. Das Ammoniak gab bald schwächere, endlich gar keine braunrothe Reaction mehr auf Urostealith, es erschien auch kein Trippelsalz mehr im Sediment.

Auffallend ist es, dass der Harn bis zur Entlassung des Mannes nach 14 Tagen niemals eine Spur Harnsäure enthielt, obwohl er sonst mit Ausnahme eines sehr schwachen Ammoniakgehalts alle Eigenschaften eines normalen Harns hatte.

Das kohlensaure Natron hat auf den Stein gleichsam zertrümmernd eingewirkt, indem es in denselben eindrang, Uroste-

alith löste, worauf er in schalige Stücke zerfiel, welche abgehen konnten. Das Zerfallen war offenbar erleichtert, indem der aus mehreren Urostealithschalen zusammengefügte Stein zwischen diesen ein lockeres Gefüge von Trippelphosphat-Krystallen hatte, wo das kohlensaure Natron leichter eindringen konnte.

Der Patient wurde von dem Steine also blos auf lithodialytischem Wege befreit. Das Verschwinden des Urostealiths aus dem Harn bei fortgesetztem Gebrauche des kohlensauren Natrons war, ausser dem Gefühle und Wohlbefinden des Mannes, und endlich dem Ergebnisse der chirurgischen Untersuchung, Beweis, dass der Kranke von dem Steine gänzlich befreit worden war.

Der zweite Fall, welcher in England vorkam, wird von Moore selbst beschrieben wie folgt:

Am 27. Juli 1853 erhielt ich durch die Post von Dr. Little aus Sligo zwei sehr kleine dunkelbraune Steinchen mit dem Ersuchen ihre chemische Analyse vorzunehmen. Ueber die Untersuchung dieser Harnconcretionen sandte ich an Dr. Little folgenden Bericht:

„Die Steine, in einer Reibschale zerrieben, erwiesen sich von weicher fast wachsähnlicher Consistenz; mit Wasser umgerührt, zertheilten sie sich nur sehr schwierig in kleine, ganz wachsartige Körperchen. In Aetzkalilauge zerbröckelten sie sogleich, bekamen ein weisses, seifenartiges Aussehen, während der bei weitem grösste Theil sich dennoch nicht löste. Verdünnte Salpetersäure schien auf das Steinpulver kaum einzuwirken. Ueber der Spiritusflamme schmolz es und verbrannte sofort mit leuchtender Flamme unter Hinterlassung einer graulichen Asche, die vor dem Löthrohre blendend weiss glühte, und nach dem Glühen einen schneeweissen stark alkalischen Rückstand, offenbar Aetzkalk darstellte. In beträchtlicher Menge wird die Concretion von kochendem Alkohol gelöst; die Lösung lässt beim Verdunsten und Abkühlen ein weissliches Sediment fallen, worin die mikroskopische Untersuchung zahlreiche Fettkörperchen, aber keine plattenförmigen Krystalle erkennen liess. Mir dünkte desshalb der Stein aus einem innigen Gemenge von oxalsaurem Kalk und einem eigenthümlichen Lipoide zu bestehen, das aber nicht Cholestrin war.“

Dies war die Ansicht, zu der die Untersuchung dieser Concretionen mich verleitete, ehe ich wusste, dass über die Substanz, aus der sie bestehen, bereits vor mir eine literarische Arbeit vorliege. Die Häufigkeit des oxalsauren Kalkes in Harnsteinen und sein mit obigem gleiches Verhalten vor dem Löthrohre drängten mich eben zur Annahme, dass der Kalk, dessen pyrochemische Reactionen ich erhalten hatte, in den Steinen als Oxalat präformirt sei, eine Annahme, in der ich mich, wie sich hinterher zeigte, bedeutend geirrt hatte.

Den 13. März erhielt ich von Dr. Robert Adams zwei durch operatives Verfahren aus dem Körper desselben Kranken entwickelte Steine, mit dessen Harn die früher erwähnten Concretionen freiwillig abgegangen waren. Der

eine war gross von Gestalt und fast auch von dem Umfange eines kleinen Hühnereies; er besass eine Kernhöhle, halb erfüllt mit der schon beschriebenen dunkelbraunen Masse.

Die diese fettige Kernsubstanz unmittelbar umschliessenden Steinschichten (die Schale) waren weisslich, brüchig und vor dem Löthrohre leicht zur mattweissen Perle schmelzbar; in Kalilauge unlöslich, entwickelten aber darin Ammoniak; in verdünnter Salpetersäure leicht löslich. Diese Steinschichten bestanden somit zweifellos aus dem sogenannten schmelzbaren Steine, einem Gemenge von phosphorsaurer Ammoniak Magnesia und phosphorsaurem Kalk. Die äusserste Schichte war sehr dünn, weitaus härter, bräunlich gefärbt und schien ganz aus phosphorsaurem Kalk zu bestehen, da sie sich in kalter Essigsäure kaum, in verdünnter Salpetersäure leicht und vollständig löste, bei grosser Löthrohrhitze unschmelzbar blieb, und hiebei einen nur unmerklich alkalischen Rückstand lieferte.

Der zweite Stein (von Dr. Adams) war sehr klein und schien ganz aus diesem phosphorsauren Kalke gebildet.

Da ich nun, nie früher, fettige Substanzen sich so bedeutend an der Harnsteinbildung betheiligen gesehen hatte, so wollte ich mir Kunde verschaffen, ob nicht schon über einen ähnlichen Fall in der Literatur Bericht erstattet worden sei, und traf sehr bald auf Heller's Urostealith-Fall, den Simon's Thierchemie (Sydenham Society's Edition, vol. 2. pag. 326 und 452) berichtet. Ich bin nun überzeugt, dass der Kern meines grösseren Steines ein und dieselbe Substanz mit Heller's Urostealith ist. Zu der von Heller gegebenen Charakteristik dieses Stoffes möchte ich nur noch den Umstand hinzugefügt sehen, dass die heissalkoholische Lösung keine Plattenkrystalle, sondern Oeltröpfchen beim Erkalten und Verdunsten abscheidet, ein Umstand, der mir die Differentialdiagnose der zwei Lipoïde des Urostealiths und Cholesterins zu sichern scheint.

Auch will ich mir erlauben zu bemerken, dass ich den charakteristischen Geruch beim Erhitzen und Verbrennen des Steins, den Heller mit Schellack und Benzoe verglich, noch lieber mit Ambra-, Moschus-Rauch oder röstender Kaskarillrinde verglichen hätte.

Schliesslich ist es nunmehr auch viel wahrscheinlicher, dass der bei der Analyse gefundene Kalk präformirt an das Lipoïd und nicht, wie ich früher wähnte, an Oxalsäure gebunden gewesen sei.

Auch Heller's Angabe, wie sie Dr. Davy in der von mir früher genannten Ausgabe der Simon'schen Chemie citirt, ist über diesen Punkt folgende: „Beim Verbrennen des Urostealiths bleibt eine voluminöse Kohle, die bei hinlänglicher Hitze und Dauer des Glühens eine Spur alkalischer, hauptsächlich aus Kalk bestehender Asche hinterlässt."

Besorgt, diesen fraglichen Punkt ins Reine zu bringen, übermachte ich an Dr. E. W. Davy eine neue Portion des Steinkernes, und er hatte die Güte eine genaue Analyse desselben anzustellen, die vorerst die von mir behauptete Identität mit Heller's Urostealith völlig bestätigte, und weiter bezüglich des Zustandes, in welchem sich der Kalk im Steine befände, „für eine Verbindung desselben mit dem wachsartigen Lipoïde, ja vielleicht für eine

wahre Kalkseife" sich entschied. — Oxalsäure vermochte Davy auf keine Weise darzuthun, und ist es desshalb mehr als wahrscheinlich, dass kein Kalkantheil als Oxalat im Steine präformirt zugegen gewesen sei. (Der Hinblick auf das Vorkommen von Kalk- und Magnesiaseifen im Darmrohre mag unter gewissen pathologischen Umständen ein ähnliches im uropoëtischen Trakte erklären).

Der Kern des grossen, mir von Dr. Adams gesandten Steines bestand somit aus Urostealith, die mittleren Schichten waren das schmelzbare Gemenge von phosphorsaurer Ammon-Magnesia und phosphorsaurem Kalk, und die äusserste Schale war aus unschmelzbarem phosphorsauren Kalk gebildet. Die Identität der Kernsubstanz des Adam'schen Steines und der mir vorigen Sommer von Dr. Little gesandten Concretionen ist immerhin erwähnenswerth, weil jeder Nachweis des Urostealiths von höchstem Belange und wissenschaftlichem Interesse ist, einer Substanz, die so selten ist, dass sie in der langen Liste von Harnsteinen (in Simon's Chemie veröffentlicht) und in Golding Bird's Catalog der Harnsteine des Guy's Hospitals- und Transylvania-University-Museums, von denen Durchschnitte gemacht wurden, nicht ein einziges Mal genannt ist. Ich muss noch beifügen, dass auch der gegenwärtige Fall diese Substanz unter den zwei Formen zur Erscheinung brachte, in welchen sie Heller beschreibt, nämlich: „entweder rein, oder überschichtet mit Trippelphosphatschichten." In seinem Falle wurde aus dem Lokalsitze der Schmerzen auf Renal-Urolithiase geschlossen.

VI. Concretionen aus Fibrin.

Vorkommen.

Die Fibrinconcretionen kommen nicht sehr selten vor; sie bilden sich öfter neben anderen Harnconcretionen, wenn Hämaturie entstanden ist. Sie werden theils in den Nieren gefunden in Divertikeln, wie sie zuerst Marcet beschrieben hat; oder sie lagern längere Zeit in länglichen Striemen in den Uretheren, oder in formlosen Massen in der Blase. Nicht selten sind sie erst die Veranlassung zur Bildung eines grösseren Steins durch Ablagerung von Harnbestandtheilen. Sie gehen theils mit dem Harn ab, was weit häufiger der Fall ist, theils bleiben sie in den Harnorganen zurück.

Eigenschaften.

Die Grösse reicht von der, kleiner Körner und Fäden bis zu der einer Wallnuss, und wenn die länglichen Massen geballt werden, so zeigen sie ein noch grösseres Volum.

Die Farbe der sitzengebliebenen älteren Concretionen ist bräunlich gelb oder schmutzig weiss; die der jüngstgebildeten oder mit dem Harn abgehenden, entweder weiss mit einem geringen gelblichen Stich oder fleischfarben (von geringem Blutgehalt) bis lichtblutroth oder auch rothbraun.

Die Härte und Dichtigkeit ist sehr verschieden. Die in den Nieren beobachteten älteren Concretionen bilden gewöhnlich eine ziemlich harte elastische Masse, während die abgehenden entweder die Consistenz des durch Schlagen des Blutes gewonnenen fasrigen Fibrins haben, oder eine etwas festere mehr elastische Masse mit ziemlich glatter Oberfläche bilden. Die in der Blase, besonders während Cystitis vorkommenden Fibrincoagula werden weit weicher und leichter zerreisslich, indem das kohlensaure Ammoniak auf das Fibrin einwirkte, gerade so wie es bei Fibrincoagulis, die man in Leichen nach Krankheiten findet, wo im Blute Ammoniak vorkömmt (Typhus etc.) der Fall ist. Es ist somit selbstverständlich, dass solche Concretionen stets durch den Lithotripteur leicht entfernt werden können.

Analytische Bestimmung.

Die Fibrinconcretionen sind verbrennlich mit Flamme, und zwar ist diese hellgelb. Dabei verbreitet sich ein starker Geruch nach verbrannten stickstoffhältigen Protein- und Keratinsubstanzen (Federn, Haare etc.).

In Kali beim Erhitzen unter Ammoniakentwicklung löslich, daraus durch Essigsäure weiss fällbar (Protein) unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff. In stark concentrirter Salzsäure mit braun violetter Farbe unter anhaltendem Kochen löslich; durch conc. Essigsäure und Weinsteinsäure stark aufquellend. Die verdünnte salzsaure Lösung wird durch Kaliumeisencyanür gefällt, die kalische Lösung wird beim Kochen mit Kupfersulfat violet.

Die mikroskopische Untersuchung ist jedoch bei abgehenden Klumpen oder wurmähnlichen Fäden immer unumgänglich nothwendig, denn es können hier sehr verschiedene Substanzen mit einander verwechselt und vielleicht fälschlich für Fibrin gehalten werden.

1. Das Fibrin erscheint ausgebreitet als eine farblose oder durch Haematin gefärbte amorphe Masse, welche äusserst feine ebenfalls amorphe Granulationen zeigt, mehr minder durchzogen

von einem fasrigen Gefüge, welches aber nur eine Faltung ist und keine wirklichen Primitivfasern zeigt.

2. Die Entozoën werden unter dem Mikroskop bald erkannt und von allen andern unterschieden.

3. Schleimklumpen zeigen unter dem Mikroskop ein Gemenge oder Convolut von Schleimzellen und Pflasterepitel gekleistert durch Schleimstoff.

4. Abgestossene Krebsstücke. Diese sind nur in einigen Fällen in auffallender Grösse abgehend vorgekommen. Man erkennt sie an der zelligen Struktur und den verschiedenen einzelnen Zellen. Erwärmt man ein Stück mit Kali, so löst sich ein Theil leicht, nimmt man das letzte sich schwerer lösende Stückchen heraus, und bringt es unter das Mikroskop, so findet man sehr schöne elastische primitive Fasern.

Erst kürzlich sind bei einem Manne von 50 Jahren, welcher seit längerer Zeit an Hämaturie litt, und bei welchem ich den Krebs der Harnorgane nach einmaliger Untersuchung des Harns diagnosticirte, während von einigen Aerzten wie gewöhnlich bald Blasenhämorrhoiden, bald Mbs. Brigthi diagnosticirt wurde, meine Diagnose aber nicht zugegeben werden wollte, denn doch nach vielen Monaten grosse abgelöste Krebsstücke durch die Harnröhre abgegangen. Aber selbst diese wurden anfangs für Fibrincoagula, in Folge der häufigen Hämaturien entstanden, erklärt. Die Krebsstücke, die durch die Harnröhre wiederholt abgingen, erreichten einige Male die Grösse einer kleinen Wallnuss, nachdem sie ausser dem Körper sich geballt hatten und es schien kaum glaublich, dass so grosse Stücke durch die Harnröhre gelangen konnten.

Chemische Constitution.

Eine abwechselnde Schichtenbildung mit Harnbestandtheilen findet nicht statt; ich habe nie beobachtet, dass auf einen anderen Harnstein sich eine Fibrinschichte gelagert hätte, trotz dem, dass Hämaturie zugegen war und länger anhielt, wohl aber habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dass neben anderen Harnconcretionen gleichzeitig Fibrinconcretionen zugegen waren, und zwar sah ich dies in einem Falle, wo in derselben Niere neben einigen bis erbsengrossen Steinen aus oxalsaurem Kalk eine fast

wallnussgrosse zähe Fibrinconcretion zugegen war, wie sie ursprünglich Marcet beschrieben.

Anderseits aber gibt das Fibrin den Krystallisationspunkt ab, es bildet den Kern, wird also die Veranlassung zur anderweitigen Steinbildung. Es lagern sich auf das Fibrin Harnbestandtheile. Ich untersuchte mehrere Nierensteine von oxalsaurem Kalk aus der Leiche eines Individuums, bei welchem im Leben Hämaturie zugegen war. Einige der Steine bestanden durch und durch nur aus oxalsaurem Kalk, während die andern, an der Oberfläche den früheren ganz gleich, in der Mitte einen Kern von Fibrin hatten.

Zuweilen gehen mit dem Harn, wenn auch die Hämaturie schon eine längere Zeit ausgesetzt hat, Fäden von Fibrin ab, welche völlig das Aussehen haben, wie ein Eingeweidewurm. Ich mache auf diese Erscheinung desshalb ganz besonders aufmerksam, weil mir schon viele solche Fälle zur Untersuchung kamen. Man hielt dafür, dass die Ursache der Hämaturie ein Entozoon wäre. Bemerkenswerth sind jene Fälle, wo für das unbewaffnete Auge die an einem Ende verdickten, wurmähnlich geschlingelten Fäden ganz das Aussehen hatten, wie Strongylus gigas. Allein die mikroskopische Untersuchung gibt hierüber immer völligen Aufschluss.

Der Harn.

Die Ursache der Entstehung der Fibrinconcretionen ist Haemorrhagie in den Harnorganen. Ohne vorhergegangener oder gleichzeitiger Hämaturie kommen Fibrinconcretionen in den Harnorganen und dichte Fibrincoagula im Harn nicht vor. Allein nachdem die Hämaturie schon lange, selbst Wochen und noch länger ausgesetzt hat, also ein blutfreier Harn gelassen wurde, gehen erst die Fibrincoagula als zähe Massen ab; besonders sah ich solche bis Federkiel dicke 1—3 Zoll lange Massen im blutfreien Harn erscheinen, welche dann Aehnlichkeit mit einem Entozoon hatten. Diese waren offenbar der Länge nach in den Ureteren abgelagert und hafteten durch Adhäsion, bis es dem reichlich secernirten Harn gelang sie abzuspülen, und aus dem Körper zu schaffen.

Wir haben vor allem bei jeder auftretenden Hämaturie darauf zu sehen, ob das Fibrin auch abgegangen ist. Je mehr Blut dem Harn beigemischt ist, desto eher und desto mehr sollte er im

Sedimente Fibrin enthalten. Ist der bluthältige, besonders blutreiche Harn frei von Fibrin, so ist um so eher die Annahme gerechtfertigt, dass das Fibrin in den Harnorganen im coagulirten Zustande zurückblieb, je länger und je reichlicher das Blutharnen anhält. Die Coagula bilden dann die dichteren sogenannten Fibrinsteine oder können den Kern zur Bildung anderer Harnconcretionen abgeben.

In akuten Nierenleiden findet man aber einen Harn, welcher, wenn auch ziemlich arm an gelöstem Blut, dennoch ein voluminöses, aber sehr lockeres Sediment von Fibrin enthält. Es ist gewöhnlich rothbraun gefärbt. Es scheint durch Maceration zerfallenes Fibrin zu sein, während das Haematin im Harn gelöst ist. Gerade in solchen Harnen findet man in diesem voluminösen Fibrinsedimente keine, oder höchstens nur mehr einzelne Blutkörperchen. Diesem zerfallenen Fibrin findet man gewöhnlich gar keine, sehr selten unbedeutende compactere Fibrin-Coagula beigemischt. Mit der Abnahme des akuten Leidens, in der Reconvalescenz oder im chronischen Zustande verschwindet dieses lockere Fibrinsediment, während Albumin noch länger oder fortwährend zugegen ist. Am eclatantesten sieht man das Erwähnte bestätigt im traumatischen Nierenleiden und im akuten Mbs. Brigthi. Durch die mikroskopische Untersuchung erweist sich das besprochene Sediment vollkommen amorph, als eine sehr feine granulirte gewöhnlich durch Haematin rothbraun gefärbte Masse, in welcher die faserähnlichen Striemen des genuinen Fibrins nicht zu sehen sind. Wird das Sediment am Filter gesammelt, so sinkt es auf demselben zu einer sehr compakten Masse ein, welche beim Trocknen etwas elastisch zähe, endlich spröde und dunkelbraun wird. Es erweist sich bei der chemischen Untersuchung als Fibrin durch Haematin gefärbt.

Im übrigen haben wir bereits im allgemeinen Theile der Hämaturie gedacht, besonders mit Bezug auf den Ort der Haemorrhagie, und haben auch die Charaktere kennen gelernt, welche die *haematuria renalis* und *vesikalis* betreffen (pag. 89). Da unter den Hämaturien die allermeisten Fälle *renale* sind, da ferner die Fibrincoagula bei vesicalen Haemorrhagien durch den constanten Ammoniakgehalt weicher und zum Zerfallen gebracht, und somit leichter abgehen werden, so kann man beim Ausbleiben des Fi-

brins im Blutharn immer vor allem darauf bedacht sein, dass eine Coagulation des Fibrins in den Nieren selbst oder in den Harnleitern stattgefunden habe. Zu empfehlen ist es aber sehr, jede entleerte Harnportion zu besehen, um sich zu überzeugen, ob die dem bereits entleerten Blute entsprechenden Fibrincoagula abgegangen sind oder ob sie im Körper zurückblieben. Es wird hievon die einzuleitende Therapie zum Theile abhängen.

Die Diagnose der Fibrinconcretionen oder der Fibrincoagula durch die Harnuntersuchung ist nach dem Vorangeschickten somit oft mit grosser Wahrscheinlichkeit zu ziehen, und gründet sich also hauptsächlich auf das Ausbleiben des Fibrins im Harn bei der Hämaturie.

Behandlung.

Die Therapie für die Fibrinconcretionen ist die alkalinische.

Die urophanen kohlensauren Alkalien werden das Fibrin, welches ohnedies im weichen Zustande zugegen ist, durchtränken, und wenn auch nur theilweise lösen, so doch in den weniger zähen, leicht zerreisslichen kurzfasrigen Zustand versetzen, dessen bereits oben Erwähnung geschah. Die Concretion oder das Coagulum wird besonders an der Oberfläche schlüpfriger, und geht entweder ganz ab, oder sie zerfällt und wird stückweise entleert.

Beispielsfall.

Erst kürzlich habe ich nach Sistirung der Hämaturie bei einem Manne von 50 Jahren (Dr. H.) nach dem innerlichen Gebrauche von Sodawasser und basisch phorphorsaurem Natron binnen kurzer Zeit bis 3 Zoll lange, den Spulwürmern ähnliche, fast denselben Durchmesser besitzende Fibrincoagula abgehen gesehen, welche von einigen für Entozoën gehalten wurden. Die Hämaturie war fibrinfrei, erfolgte gewöhnlich nach dem Fahren oder starken Gehen; nachdem sie in wenigen Tagen aufgehört hatte, wurden die alkalischen Salze in grösserer Menge genossen, und so wurde nach jedesmaliger Hämaturie drei Male das zurückgebliebene Fibrin mit dem nun schon längere Zeit blutfreien Harn entleert, und von mir untersucht.

Wir haben jetzt der kohlensauren Alkalien oder solcher Salze, welche in dieselben übergeführt werden, wie der Tartrate, Acetate etc. etc. und des basisch phosphorsauren Natrons vom chemischen Standpunkte aus gedacht, als urophaner also direkter Lö-

sungsmittel, oder wenigstens Lockerungsmittel für die Fibrinconcretionen und Coagula. Die Erfahrung hat, da ich noch mehrere dem obigen Beispiele hinzufügen könnte, die Theorie gelohnt. Ob und wann, dann in welcher Menge jene Salze in den betreffenden Fällen, namentlich aber während der Hämaturie innerlich verabreicht werden können, wird dem ordinirenden Arzte in den concreten Fällen überlassen sein.

Ferner haben wir aber unser Augenmerk noch auf die Injektionen in die Blase zu richten, und zwar mit Bezug auf die Verhinderung von wirklichen Fibrinconcretionen oder Lösung oder Zertrennung der Fibrincoagula und gebildeten Blutkuchen (Blutgerinsel).

Fand die Haemorrhagie in der Blase selbst statt, so entstehen zuweilen grössere Blutcoagula (Blutkörperchen und Fibrin). Diese werden dann nach und nach von dem sie bespülenden Harn von ihren Blutkörperchen befreit und so das Fibrin isolirt, welches zu compakteren Massen zusammensickert. Diese Fibrincoagula sind aber dann um so lockerer, je mehr in der Blase aus dem Harn kohlensaures Ammoniak entsteht. Man kann also in solchen Fällen auch von aussen durch Injektionen von kohlensauren Alkalien in sehr verdünnter Lösung in die Blase, diese Fibrin- oder Blutcoagula sehr erweichen, lockern und zum Abgang bringen, ohne zur mechanischen Zertrümmerung schreiten zu müssen.

Endlich ist noch derjenigen Therapie Erwähnung zu thun, welche die Ursache der Bildung neuer Fibrincoagula, die Hämaturie bekämpfen soll. Es war hiervon schon im allgemeinen Theile die Sprache, und es sei nur noch ausdrücklich erwähnt, dass vom chemischen Gesichtspunkte aus die urophanen Adstringentia eine rationelle Begründung finden. Diese sind theils mineralische theils vegetabilische. Unter den gebräuchlichen ist jedoch dem Alumen der Vorzug vor allen zu geben, indem Bleisalze, das sonst sehr wirksame Eisenchlorid u. a. gewöhnlich gar nicht nach den Harnorganen gelangen, sondern schon im Darmkanale, je nach der stärkeren oder geringeren Bildung von Schwefelwasserstoff in demselben zu Schwefelmetallen werden, und so mit den Faeces abgehen. Diese Metallsalze eignen sich daher eher — wo man es sonst wegen des Blasenleidens thunlich

findet — zu Injektionen. Das Alumen (Kalialaun) verabreicht Oppolzer bei Nierenhämaturien gewöhnlich mit pulv. sanguinis draconis („Alumen draconisatum").

Ich habe sowohl auf Oppolzer's Klinik als auch in sehr vielen anderweitigen Fällen die stärksten Hämaturien sehr rasch abnehmen und schwinden gesehen, nach der innerlichen Anwendung von Alumen.

Die Wirkung der aqua calcis ist eine schwächere, sie wäre nur möglich durch den doppelt kohlensauren Kalk, welcher urophan ist, denn der Aetzkalk kann unmöglich als solcher zu den Nieren gelangen. Die vegetabilischen Mittel, deren es so viele gibt, die bei Hämaturien empfohlen wurden und die jeder Arzt kennt, lassen ihre allenfallsige Wirksamkeit durchaus nur ihrem Tanningehalte, an dem sie bald mehr bald weniger reich sind, zuschreiben, so die Fol. uvae ursi, Lichen islandicus, China etc. etc. Da ist es wohl am besten, lieber das reine Tannin zu verabreichen, allein nur in grösseren Gaben, sonst ist es nicht urophan.

Die verschiedenen Balsame stehen gewiss in letzter Reihe der Wirksamkeit, indem nur einzelne flüchtige Bestandtheile urophan sind, von denen die adstringirende Wirkung bei der Hämaturie kaum zu erwarten steht.

Endlich muss der Lebensweise und Diät gedacht werden; denn viel körperliche Bewegung oder Erschütterung wird jede Heilung der Hämaturie verhindern, und ruft oft seit lange schon sistirte Hämaturien wieder hervor. Dasselbe gilt von allen Reizmitteln, Pfefferarten und diuretischen Mitteln überhaupt.

Die Nahrung endlich muss weich und so viel als thunlich auch während der Hämaturie eine leicht verdauliche, kräftige stickstoffreiche sein, um dem Blute das zu ersetzen, was es an Albumin und Blutkörperchen verloren, um die Analbuminose und Aglobulose, die offenbar eintreten müssen, zu heben, denn sonst wäre entweder Hydrops oder noch vor Eintritt dieses, von der Anämie und dem Mangel an Ernährung das Ende zu fürchten.

VII. Concretionen aus kohlensaurem Kalk.

Vorkommen.

Die Harnconcretionen aus kohlensaurem Kalk, welche man auch „Kreidesteine“ genannt hat, kommen beim Menschen weit seltener vor als bei Herbivoren. Bei ersterem sind sie auch seltener, als die Concretionen aus basisch phorphorsaurem Kalk. Die Kreidesteine kommen sowohl in den Nieren als auch in der Blase vor, und es erzeugen sich oft mehrere zugleich; so fand Smith 18, Brugnatelli 48 erbsengrosse und 16 nussgrosse Steine bei einem Individuum. Ich sah zwei nussgrosse Steine in einer Blase, oft aber mehrere fast erbsengrosse mit dem Harn entleeren. In den Nieren vom Rind kam mir in mehreren Fällen eine grosse Zahl zugleich, von der Grösse eines Mohnkorns bis zu der einer Haselnuss vor.

Eigenschaften.

Die Concretionen aus kohlensaurem Kalk sind mohnkorn- bis nussgross, weiss, grau, gelblich, braun auch violett pigmentirt (durch Urrhodin und Uroglaucin). Der Bruch ist erdig, locker, meistens aber, namentlich bei Herbivoren marmorhart und sehr dicht. Die harten zeigen an der Oberfläche und an den geschälten Schichten vielfarbigen Metallglanz, welchen ich einem kleinen Eisengehalt zuschreibe; gerade so ist es der Fall bei vielen Mineralien, namentlich beim Muschelmarmor, Bitterspath, Kalkspath, u. a., wo der pfauenschweifähnliche Glanz nur von einer sehr dünnen Schichte von Eisenoxyd herrührt.

Analytische Bestimmung.

Die Concretionen aus kohlensaurem Kalk sind feuerbeständig. Das native Pulver braust, mit Salzsäure betropft. Dieses Verhalten ist zur Erkennung genügend.

Wird heftig geglüht und mit Wasser befeuchtet, so reagirt das Wasser stark alkalisch.

Vor dem Löthrohr glühte ein Splitter blendend weiss.

Gemenge mit kohlens. Kalk werden heftig geglüht, mit Wasser dann der entstandene Aetzkalk ausgezogen; reagirt dieser Auszug nicht alkalisch, so ist der Aetzkalk und somit der Gehalt des Steins an kohlens. Kalk excludirt. Die Lösung gibt die Kalkreactionen; durch kleesaures Ammoniak weissen Niederschlag.

Chemische Constitution.

Die Concretionen aus kohlensaurem Kalk bestehen gewöhnlich blos aus diesem Bestandtheil, sowohl beim Menschen als auch bei Thieren. Sie sind primär gebildet.

Zuweilen ist ihnen mehr minder Knochenerde beigemischt.

Ein primäres Umspringen in andere Schichten beobachtete ich nie. Tritt die secundäre Bildung ein, so ist die spätere Schichtenbildung entweder ein Gemenge des kohlensauren Kalks mit Erdphosphaten oder besteht aus Erdphosphaten allein. Harnsäure und ihre Salze fand ich nie neben kohlensaurem Kalk in Concretionen, wohl aber eine kleine Beimischung von Thonerde.

Der Harn.

Abgesehen von den Eigenschaften, welche dem Harn des allenfalls eingetretenen Nieren- oder Blasenleidens zukommen, ist der Harn, welcher von kohlensaurem Kalk begleitet ist, stets blassgelb, reagirt schwach alkalisch, das spezifische Gewicht ist verschieden gewöhnlich zwischen 1014—1025. Unter den Normalstoffen ist Urophäin gewöhnlich vermindert, Uroxanthin vermehrt, Harnsäure vermindert, Harnstoff wechselt, Chloride, Sulphate, Alkalipho phate normal, Erdphosphate gewöhnlich vermehrt.

Von abnormen Stoffen kommen gelöst vor: etwas kohlensaures Ammoniak und sehr oft kohlensaures Natron im ganz frischen Harn, doppelt kohlensaurer Kalk. Weil fast immer Knochenerde zugegen ist, trübt sich der Harn durch Kochen, die Trübung verschwindet durch wenig Essigsäure; doch ist gewöhnlich eine kleine Menge Albumin zugegen.

Die Sedimente des Harns sind weiss, dicht, flockig und führen kohlensauren Kalk im alkalischen Harn, auch etwas Knochenerde und Magnesia-Ammoniakphosphat-Krystalle. Das Sediment ist nach der clavis analytica und mikroskopisch zu untersuchen. Unter dem Mikroskop erscheint es beim Menschen immer amorph. Mikrochemische Probe: Lösung durch Essigsäure unter Gasentwicklung.

Der kohlensaure Kalk kommt beim Menschen im pathologischen Harn als Sediment überhaupt selten vor, bei Herbivoren kömmt er aber, namentlich bei Pferden im gesunden Harn oft in grosser

Menge vor; er ist bei diesen seltener amorph, sondern erscheint unter dem Mikroskop bei 300maliger Vergrösserung betrachtet in gelbbraunen Kugeln, welche ein concentrisch strahliges Gefüge haben oder in grossen bisquitförmigen, strahlig gefügten Körpern. In diesen Formen sah ich beim Menschen erst in 2 Fällen den kohlensauren Kalk, bei einem Manne und einem chlorotischen Mädchen, welche massenhaft Kreide zu geniessen pflegten.

In Krankheiten findet man, wenn man von spurenweisen Beimischungen zu Knochenerdesedimenten abstrahirt, den kohlensauren Kalk nur selten im Harn, von desto wichtigerer semiotischer Bedeutung ist aber dann sein Auftreten. Ich fand die Sedimente von kohlensaurem Kalk nur bei chronischen Gehirnleiden und zwar bei Gehirntuberkulose und bei Hydrocephalus; in sehr geringer Menge öfter bei Osteomalacie, Caries cranii und einigen syphilitischen Knochenleiden.

Die Entstehung der Concretionen und Harnsedimente aus kohlensaurem Kalk, also das starre Auftreten desselben im Harn kann man sich nur dadurch erklären, dass der lösliche doppelt kohlensaure Kalk einen Theil Kohlensäure verliert und als unlöslicher kohlensaurer Kalk fällt, welcher Process dadurch um so mehr begünstigt wird, je mehr dann kohlensaures Ammoniak im Harn entsteht oder auftritt.

Nach dem Genusse von Kreide kann der kohlensaure Kalk, da er als solcher unlöslich ist, nicht anders durch's Blut in den Harn gelangen, als wenn er lösliches Bicarbonat geworden, welches erst in den Harnorganen wieder einen Theil Kohlensäure verliert.

Das häufige und oft massenhafte Auftreten des kohlensauren Kalks im Pferdeharn findet seine Erklärung darin, dass mit dem Futter pflanzensaure Kalksalze genossen wurden, welche im Organismus ebenso wie es bei den pflanzensauren Alkalien der Fall ist, in kohlensauren, respective doppelt kohlensauren Kalk verwandelt wurden, welcher im Harn wieder als einfach kohlensaurer Kalk fällt.

Die Diagnose der Steinart aus dem Harn unterliegt keinen Schwierigkeiten, indem sie sich einzig und allein auf das Vorkommen des kohlensauren Kalks im Harnsediment (oft neben etwas gelösten doppelt kohlensaurem Kalk) stützt. Der Harn selbst ist bereits oben beschrieben worden.

Behandlung.

Die einzuschlagende Therapie bei der Concretionbildung aus kohlensaurem Kalk kann sich mit Bezug auf die Lithodialyse einzig und allein nur auf die Verabreichung freier Kohlensäure beschränken, um den Harn mit diesem einzigen urophanen Lösungsmittel für den kohlensauren Kalk zu schwängern.

Künstliche kohlensaure Wässer dienen hiezu am besten. Selbst die alkaliärmsten kohlensauren Mineralwässer können jene nicht ersetzen. Kohlensaure Alkalien sind urophan, sie begünstigen die Präcipitation des kohlensauren Kalks und obendrein auch noch der Erdphosphate; sie würden somit nicht nur auf vorhandene Concretionen aus kohlensaurem Kalk nicht lösend wirken, sondern ihre Entstehung am Ende noch herbeiführen oder ihr rasches Wachsen veranlassen.

Wie tadelnswerth es ist, nach üblicher Weise die an Lithiasis überhaupt leidenden Personen ohne weiters z. B. nach Karlsbad zu senden, ohne sich über die chemische Natur der Concretionen Gewissheit zu verschaffen, haben mir einige Fälle gezeigt, wo die Lithiasis in Karlsbad mit Riesenschritten vorschritt und das traurigste Ende nahm. —

Pflanzensäuren, welche im Organismus bekanntlich in Kohlensäure und Wasser verwandelt werden, sind somit nicht schädlich, sondern dienlich; allein sie können in so grosser Menge nicht genossen werden, und können daher die kohlensauren Wasser nicht ersetzen noch weniger verdrängen. Dass man sich von Genussmitteln enthalten muss, welche pflanzensaure Alkalien enthalten, versteht sich von selbst, indem sie zur Alkalicität des Harns beitragen und die Fällung des kohlensauren Kalks nur beschleunigen. Als Getränk schadet somit hier ein gutes Bier nicht, während die sauren Weine entschieden gemieden werden müssen.

Ich sah schon einige Fälle, wo nach dem Gebrauch von künstlicher Kohlensäure sehr viel Gries von kohlensaurem Kalk abging. Lockere Concretionen werden leicht imbibirt und zerfallen, allein die marmorfesten können nicht zerfallen, sondern nur durch das anhaltende Ueberspülen mit kohlensaurem Harn kleiner werden, aus Divertikeln in den Nieren dann herausgleiten und mit dem Harn abgehen.

Bei vorhandenem ausgebildeten Nierenleiden muss man mit dem innerlichen Gebrauch des kohlensauren Wassers zurückhalten, weil die Kohlensäure hier zu irritirend einwirkt. Injektionen mit kohlensaurem Wasser in die Blase könnten hier bei Gegenwart von Blasensteinen vorgenommen werden. Jedoch zu viel dürfte von alleinigen Injektionen nicht zu erwarten sein, weil die Patienten concentrirteres kohlensaures Wasser nicht vertragen, wenigstens waren einige Personen, an denen ich es versucht, sehr empfindlich erregt worden. Freies kohlensaures Gas in die Blase zu bringen — was durch concentrirte Lösungen leicht geschehen könnte — muss selbstverständlich vor allem gemieden werden, weil verdünntere Solutionen einerseits zu oft injicirt werden müssten und anderseits durch den innerlichen Genuss von kohlensaurem Wasser entbehrlich gemacht werden können.

VIII. Concretionen aus Thonerde mit kohlensaurem Kalk.

Vorkommen.

Ein kräftiges blühendes Bauernmädchen von 18 Jahren kam im J. 1845 auf die Klinik von Wattmann, an Cystolithiasis leidend. Wattmann hatte bei ihr schon früher einmal die Lithotripsie vorgenommen und einen grösseren Stein entfernt. Die Steintheile bestanden aus einem Gemenge von Thonerde, kohlensaurem Kalk und Erdphosphaten. Nach einer Zeit musste die Operation wiederholt werden, weil wieder ein Stein in der Blase vorhanden war. Ausser diesem Falle kam mir seitdem kein gleicher mehr vor. Eine sehr geringe Beimischung von Thonerde neben kohlensaurem Kalk mit Erdphosphaten in Concretionen, so auch in einigen solchen Harnsedimenten fand ich einige Male. Ich zweifle nicht daran, dass thonerdehältige Steine öfter gefunden werden können, wenn man die in den Sammlungen als „phosphatische Steine“ oder „Kreidesteine“ bestimmten, auf Thonerde prüft.

Eigenschaften.

Ueber die Grösse jenes Steins, so wie die Form lässt sich nichts Bestimmtes sagen, da er zertrümmert wurde. Doch war er jedenfalls grösser als eine gewöhnliche Wallnuss. Die Farbe war weiss, die Oberfläche rauh, vorzüglich durch Erdphosphate. Im Innern waren die Schichten, welche meist aus kohlensaurem Kalk und Thonerde bestanden, hart, die Härte war jedoch keine solche, dass sie der angewendeten Operationsmethode Schwierigkeiten gebothen hätte.

Analytische Bestimmung.

Einerseits zeigen solche Concretionen das chemische Verhalten des kohlensauren Kalks, wovon im vorigen Capitel die Rede war, anderseits die Reactionen, die der Thonerde zukommen und zwar:

1. Ein Stückchen des Steins (oder das getrocknete Harnsediment) am Platinblech oder vor dem Löthrohre allmälig bis zum Verschwinden der organischen Substanz erhitzt, färbt sich schön ultramarinblau (offenbar wirkliche Ultramarinbildung).

2. Wird das Steinpulver stark geglüht, der Aetzkalk mit Wasser ausgezogen, so bleibt die Thonerde zurück, die in Aetzkali löslich ist und durch Salmiak wieder gefällt wird.

3. Die in 2 zurückgebliebene Thonerde auf Kohle mit Kobaltsolution (salpetersaures Kobaltoxyd) befeuchtet und stark vor dem Löthrohre geglüht, wird blau.

Pathologie.

Ueber das Vorkommen der Thonerde im Harn war bereits im allgemeinen Theile die Sprache. Ueber das Entstehen des Steins in obigem Falle kann nichts Bestimmtes angegeben werden. Das Mädchen war immer gesund und kräftig, wie sie angab, und ihr Aussehen hatte dem entsprochen. Die Patientin betheuerte niemals Thon oder Erde genossen zu haben, wie dies zuweilen aus hysterischer Pica geschieht. Wäre dies auch der Fall, so müsste doch der grösste Theil der Thonerde durch die Fäces ausgeschieden werden. Mit Bezug auf die anderen Fälle, in welchen ich in Harnsedimenten neben kohlensaurem Kalk und Erdphosphaten sehr wenig Thonerde fand, muss bemerkt werden, dass diese zu der vorigen Gruppe zu zählen sind, und dass

die Pathologie des kohlensauren Kalks hier wohl die Hauptrolle spielte.

Bemerkenswerth ist noch, was diesen Fall betrifft, dass auf der Klinik die Operation wiederholt werden musste, indem sich wieder ein Stein bildete, und zwar nicht etwa um einen zurückgebliebenen Theil des früher zertrümmerten, denn der erbsengrosse Kern bestand aus Harnsäure, auf welche sich erst wieder Thonerde mit kohlensaurem Kalk lagerte.

Der Harn.

Die Diagnose der Steinart geschieht sehr leicht aus dem Harn dadurch, dass das Sediment Thonerde enthält, die man wie oben angegeben ist, erkennt.

Der Harn ist blass, reagirt immer alkalisch. Er hat im übrigen die Eigenschaften desjenigen, welcher die Concretionen aus Knochenerde und Erdphosphaten überhaupt begleitet, wovon bereits die Rede war. Auch der Harn in dem einen oben erwähnten exquisiten Falle zeigte keine besonderen Eigenschaften ausser jenen, deren bereits bei den phosphatischen Steinen und der Cystitis Erwähnung geschah.

Behandlung.

Die einzuleitende Behandlung kann keine andere sein als eine solche, welche den Steinen aus kohlensaurem Kalk oder auch aus Erdphosphaten entspricht, nämlich die acide mit kohlensaurem Wasser. Ein directes, urophanes und urodialytisches Mittel für die Thonerde gibt es nicht. Die Thonerde ist in Aetzalkalien oder stärkeren Mineralsäuren löslich, beide Gruppen umfassen Verbindungen, die als solche nicht urophan sind. Die alkalinischen Salze lösen die Thonerde nicht. Um also urodialytisch und profilaktisch wirken, wo man neben dem kohlensauren Kalk und den Erdphosphaten Thonerde mit dem Harn abgehen sieht, und eine solche Concretionbildung entweder schon entdeckt hat oder vermuthet, kann man nur bei der Kohlensäure als Arzneimittel bleiben, um auf den kohlensauren Kalk und die Erdphosphate zu wirken, und so die gelockerte Thonerde zugleich starr zum Abgang zu bringen.

Die Concretionen, welche Thonerde enthalten, sind zur Lithotripsie geeignet, wie denn auch der oben erwähnte Stein durch v. Wattmann ohne besondere Schwierigkeiten mittelst dieser Operationsmethode entfernt wurde.

IX. Concretionen aus oxalsaurem Kalk.

Vorkommen.

Die Concretionen aus oxalsaurem Kalk kommen nach denen aus Harnsäure am häufigsten vor. Es wurde zwar angegeben, dass sie bei weitem mehr bei Kindern als Erwachsenen vorkommen, eine Behauptung, der ich nicht beistimmen kann. Will man von solchen Steinen abstrahiren, welche blos aus oxalsaurem Kalk bestehen, und berücksichtigt man diejenigen, in welchen der Umsprung aus Harnsäure in oxalsauren Kalk und umgekehrt aus letzterem zu ersterer vorkommt, so ist die Steinbildung aus dem Kalkoxalat weit häufiger bei Erwachsenen und zwar älteren Leuten anzutreffen *).

Was den Ort ihrer Entstehung betrifft, so sind es ganz gewiss die Nieren, in welchen die primäre Kernbildung aus oxalsaurem Kalk am häufigsten vorkömmt. Doch die Schichtenbildung von oxalsaurem Kalk auf Harnsäure kömmt eben so oft in der Blase vor und können die Schichten öfter wechseln.

Eigenschaften.

Die Grösse dieser Steine reicht von der, der kleinsten Samenkörner bis zu der eines Hühnereies. Die Form ist in der Mehrzahl rund, seltener linsenförmig, oval und polygon. Die Farbe ist sehr verschieden, sie ist schmutzig weiss, thongelb,

*) Die bisherige Statistik über das Vorkommen oxalsaurer Steine ist aus den oben angeführten Gründen unhaltbar und ist gar nicht genau zu führen, da es in sehr vielen Fällen unmöglich anzugeben: ob der Stein vorherrschend Harnsäure oder Kalkoxalat enthält. So geben: Brande aus dem Hunter'schen Museum das Verhältniss der Kalkoxalatsteine wie $1:13,_5$ an, Marcet im Guy-Hospital zu London 1:3, Hancy im Manchester Hospital $1:10,_{33}$, Rappsch $1:1,_{43}$, Scharling $1:6,_6$ u. s. w.

braun bis fast schwarz; die sehr dunkel gefärbten oxalsauren Steine sind weit häufiger als die lichten. Die Ursache ihrer dunklen Farbe ist gewöhnlich gebundenes Haematin, denn die oxalsauren Steine sind an der Oberfläche selten glatt, wie die auf Tafel VII., Figg. 27, 28, 29 abgebildeten, sondern meist höckericht und rauh, wie die auf Tafel VII, Figg. 30, 31, und veranlassen dadurch um so eher Hämaturie. Man findet daher viel häufiger Hämaturie (namentlich der Blase) bei oxalsauren Steinen, als bei der Gegenwart anderer. Die Oberfläche ist oft aus so vielen Höckern und Erhabenheiten gebildet, dass die Steine ein maulbeerartiges Aussehen bekommen. Der Bruch ist stets amorph, die Kanten scharf und hart, daher die abgehenden Trümmer nach angewendeter Lithotripsie oft starke Schmerzen verursachen und sich in die Harnröhre fest keilen, worauf sie dann bisweilen erst herausgeschnitten werden müssen. Daher ist es sehr zu empfehlen, bei den oxalsauren Steinen die Zertrümmerung viel weiter zu treiben als bei allen anderen. Im Bruche und der Schichtung sieht man die multiple Kern- und Schichtenbildung. Kömmt es zur secundären Steinbildung, so werden die Vertiefungen der Oberfläche ausgeglichen und der höckerige oxalsaure Stein mit einer gleichförmigen Rinde umgeben. Taf. IX., Fig. 42.

Der Umsprung der oxalsauren Steine ist, so weit es bei der primären Ablagerung bleibt, in Harnsäure, wie bereits früher erwähnt wurde. Die Schichtenbildung wechselt gar nicht selten zwischen den zwei Bestandtheilen. Bemerkenswerth ist, dass die einfache und multiple Schichtenbildung von oxalsaurem Kalk selbst, ebenfalls wechselt (Taf. VII., Fig. 32 a).

Die spontane Zerklüftung, die wir bei den harnsauren Steinen kennen gelernt, kömmt bei den oxalsauren nicht vor.

Die Härte bei den oxalsauren Steinen ist eine sehr bedeutende, so dass diejenigen, welche zugleich eine völlig dichte Schichtung zeigen, ohne multiple zu sein, die härtesten unter allen sind und der Lithotripsie widerstehen; die multiplen, oxalsauren Steine jedoch lassen sich zuweilen in die einzelnen Gruppen leicht trennen, was die Lithotripsie ermöglicht.

Als Beimischungen primärer Harnbestandtheile, welche

sonst Concretionen bilden, fand ich bei oxalsaurem Kalk am häufigsten Harnsäure, bisweilen Knochenerde.

Analytische Bestimmung.

Das Steinpulver ist feuerbeständig, nachdem es schon bei gelinder Hitze verglimmte; das native Pulver mit Salzsäure behandelt, braust nicht; das verglimmte Pulver braust aber stark auf, wenn es mit der Salzsäure in Berührung kömmt.

Will man Einmischungen erkennen, so wird das native Pulver in einer Eprouvette mit etwas verdünnter Kalilösung erwärmt, und filtrirt; das Filtrat verdunstet, gibt Murexid durch die bekannte Probe — oder man scheidet zuerst die Harnsäure durch Salzsäure aus der kalischen Lösung ab, wodurch die kleinsten Mengen Harnsäure unter dem Mikroskop erkennbar werden.

Die Knochenerdebeimischung weist man durch Ausziehen des Steinpulvers mit Essigsäure, und Versetzen der essigsauren Lösung mit Ammoniak nach, wodurch die Knochenerde amorph fällt. Das Haematin lässt sich durch schwefelsauren Alkohol ausziehen und durch die Haematinprobe erkennen.

Chemische Constitution.

Der oxalsaure Kalk ($CaO.C_2O_3$) entsteht durch Fällung eines löslichen Kalksalzes mit Oxalsäure (Kleesäure) oder einem gelösten Oxalate. Das für das unbewaffnete Auge blos als ein weisses Pulver erscheinende Präcipitat zeigt sich jedoch unter dem Mikroskop als aus lauter Krystallen bestehend, meist tafelförmigen 4seitigen Pyramiden (Taf. I., Fg. 8). Da nun im Harn immer ein gelöstes Kalksalz vorhanden, so muss bei Bildung von Oxalsäure immer das in Wasser unlösliche Kalkoxalat fallen. Diese Krystalle enthalten 1 Atom Wasser. Eben die Unlöslichkeit dieses Salzes und dessen sogleiche Entstehung bei der Harnsecretion sind die Ursache, dass es so schnell die Bildung von Harnconcretionen veranlasst. Der oxalsaure Kalk ist, wenn nicht besondere Nahrungsmittel dessen Erscheinen im Harn veranlassen, ein pathologisches Product*). Die Oxalsäure ist ein Oxydationsproduct der Harnsäure. Diese wird durch oxydirende Mittel wie Bleihyperoxyd (Liebig, Wöhler) in Harnstoff, Allantoin und Oxalsäure umgesetzt. Wöhler und Frerichs**)

*) Die Angabe Lehmanns und Höfle's, dass er auch im normalen Harn vorkömmt, ist nicht richtig; wohl fand ich ihn bei der chron. arthritischen Krase bei solchen Leuten, die sich für gesund hielten.

**) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 65 pag. 340.

haben durch directe Versuche nachgewiesen, dass die Harnsäure im thierischen Organismus in ganz ähnlicher Weise, wie durch Bleihyperoxyd zerlegt wird, indem nach Injektionen von Uraten sich im Harn der Harnstoff vermehrte, und Oxalsäure reichlich auftrat.

Die Concretionen aus oxalsaurem Kalk sind primäre; der secundären Steinbildung mischt sich, wenn die Oxalurie fortdauert, der oxalsaure Kalk unverändert bei. Die Steine sind sowohl einfache als multiple, doch in der grössten Mehrzahl letztere, daher das maulbeerähnliche Aussehen an der Oberfläche und die Zeichnungen an den Durchschnittsflächen, wie die verschiedenen Figuren auf den Tafeln zeigen.

Von dem plötzlichen Umsprung in Harnsäure und dieser wieder in oxalsauren Kalk war bereits die Sprache, er kann an einem Stein mehrmals stattfinden, aber auch gleichzeitig können sich beide genannten Bestandtheile ablagern, was jedoch seltener ist.

Wenn ein Sediment aus oxalsaurem Kalk mit Harn aufbewahrt wird bis dieser stark fault, so verschwindet nach einiger Zeit der oxalsaure Kalk, eine Thatsache, die ich schon vor langer Zeit feststellte. Als der allg. Theil dieses Buches bereits gedruckt war, machte ich noch die Beobachtung, dass die Umsetzung so stattfindet, dass oxalsaures Ammoniak entsteht, welches gelöst bleibt und kohlens. Kalk fällt, theils in Büscheln, theils Kugeln, theils amorph ($CaO\ C_2\ O_3 + NH_3\ CO_2 = CaO\ CO_2 + NH_3\ C_2\ O_3$), ein Process, welcher die alkalinische Therapie, die wir empfehlen, völlig rechtfertigt.

Pathologie.

Das Vorkommen des oxalsauren Kalks im Harn ist von vielen Autoren bei sehr verschiedenen Krankheiten angegeben worden. Meine vieljährige Erfahrung hat mich aber gelehrt, dass die arthro rheumatische Krase, namentlich aber Arthritis, ferner Knochen- und Gelenksleiden es vorzüglich sind, in welchen der oxalsaure Kalk im Harn vorkömmt, und zwar ganz besonders chronische Fälle. Während sich im acuten Gelenksrheumatismus kein oxalsaurer Kalk noch findet, kann man sehen, dass derselbe in der Reconvalescenz erscheint, namentlich in solchen Fäl-

len aber anhält, wo die arthro-rheumatische Symptomengruppe chronischen Charakter annimmt. Bei ausgesprochener Arthritis findet man in allen Fällen oxalsauren Kalk, periodisch mehr minder im Harn, bei akuten Anfällen mischt er sich mit Harnsäure, oder wird durch diese gänzlich verdrängt. Ueberhaupt glaube ich mit Bestimmtheit angeben zu können, dass ein gewisser Gegensatz zwischen der Harnsäure und dem oxalsauren Kalk besteht, so wie wir ja oben schon bemerkten, dass die Oxalsäure durch Oxydation der Harnsäure entstehen kann. Gewiss ist es, dass, wo mir die grössten Mengen von oxalsaurem Kalk vorkamen, nicht nur das Harnsediment, sondern der Harn selbst gar keine Harnsäure enthielt. Blicke ich weiter auf die vielen Fälle zurück, die ich beobachtete, so waren schon vom ordinirenden Arzte immer jene Fälle als „Arthritis" bezeichnet, wo ich später im Harn oxalsauren Kalk fand, während diejenigen die mit „Rheumatismus" bezeichnet wurden, reichlich Harnsäure im Harne führten.

Da nun die arthritische Krase die Veranlassung zu verschiedenen anderen Krankheiten sein kann, wie z. B. Herzleiden, da ferner einen Arthritiker nebstbei jede andere Krankheit befallen kann, so ist es natürlich, dass man in einzelnen Fällen der verschiedensten Krankheiten, aber gewiss nicht constant, den oxalsauren Kalk findet. Ich wäre in Verlegenheit eine Krankheit anzugeben, in der ich noch nie, in einem einzelnen Falle, Krystalle von oxalsaurem Kalk im Harn gefunden hätte. Hieraus sehen wir denn, dass man sich auch in der Uroskopie nie an ein einzelnes Symptom klammern darf, sondern dass ein solches, hier der oxalsaure Kalk, die anderen urochemischen Symptome unterstützen muss, um das Harnbild semiotisch zu verwerthen.

Aus dem Gesagten erklären sich auch die widersprechendsten Angaben so vieler Autoren über das Vorkommen des oxalsauren Kalks.

Der Harn.

Das Harnbild der chronisch-arthritischen oder chronisch-rheumatischen Krase ist es, welches vorzüglich den oxalsauren Kalk führt. Ich muss mich hier, sowie in mehreren anderen Kapiteln nur auf Einzelnes beschränken, ein Ausführlicheres über

den Harn werde ich in meiner speciellen Uroskopie demnächst veröffentlichen.

Der Harn zeigt nicht die Charaktere des Entzündungsharns, das spezifische Gewicht ist bald hoch, bald vermindert, und abhängig von der sehr wechselnden Harnstoffmenge. Er ist weit seltener dunkel und uroërythrinhältig, wie der rein rheumatische, sondern meist blass und frei von diesem Farbstoffe. Die Sedimente sind immer sehr gering. Ueberhaupt kommt nie ein dem unbewaffneten Auge auffallendes Sediment vor, welches ganz oxalsaurer Kalk wäre. Die Sedimente von oxalsauren Kalk, wie sie die Engländer beschreiben, sehen wir hier niemals (offenbar wurde das bisquitförmige harnsaure Ammoniak für oxalsauren Kalk gehalten). Die grösste Menge oxalsauren Kalks ist immer noch eine so geringe, dass das weisse Sediment ein sehr schwaches zu nennen ist.

Von abnormen Stoffen kömmt gewöhnlich, wenigstens periodisch, Knochenerde im Harn vor, welche fällt, wenn der Harn alkalisch wird und daher den oxalsauren Kalk verdeckt, der dann oft schwer gefunden wird, besonders da die Krystalle immer klein sind und bei mindestens 300 — 400maliger Linearvergrösserung gesucht werden müssen. Kohlensaures Ammoniak ist in kleinen Mengen bei saurer Reaction des Harn fast immer zugegen. Ist dessen Menge sehr gross, so verschwindet der oxalsaure Kalk.

Unter den Normalstoffen ist der Harnstoff in vorgeschrittenen Fällen von Gicht verändert, die Harnsäure aber immer vermindert, oder sie fehlt gänzlich bei ausgesprochener Oxalurie. Die Erdphosphate sind vermehrt und nur bei hinzugetretenen Neurosen vermindern sie sich.

Die Diagnose der Steinart geschieht dadurch, dass bei Abwesenheit der Harnsäure, im Sedimente oxalsaurer Kalk vorkömmt. Ist aber Cystitis zugegen (welche durch die maulbeerartigen oxalsauren Steine besonders leicht erzeugt wird), so kann durch einen starken Ammoniakgehalt der oxalsaure Kalk aus dem Sediment verschwinden, es hat sich oxalsaures Ammon gebildet, welches gelöst bleibt. Diessfalls wird aus einer grösseren Menge Harn das kohlensaure Ammoniak durch Kochen vertrieben und der Harn jetzt mit einem gelösten Kalksalz versetzt

und in einem Cylinder stehen gelassen, wo nach mehreren Stunden oxalsaurer Kalk fällt, der unter dem Mikroskop erkannt wird.

Behandlung.

Die einzuleitende Therapie ist die alkalinische und zwar aus doppeltem Grunde: erstens weil die Harnsäure es ist, welche durch Oxydation die Oxalsäure liefert, wie uns der bereits besprochene Umsprung dieser beiden Bestandtheile lehrte (man findet während der Oxalurie an anderen Orten, an den Gelenken, in den Gefässen harnsaure Ablagerungen); zweitens weil der oxalsaure Kalk in längerer Berührung mit kohlensauren Alkalien lösliches Alkalioxalat liefert. Man muss aber auch hier auf der Hut sein, dass nicht etwa durch zu reichlichen Gebrauch von kohlensauren Alkalien eine neue Ablagerung von Erdphosphaten und sich bildenden kohlensauren Kalk auf den schon vorhandenen Stein entstehe. Ich empfehle daher unter den alkalinischen Mineralwässern solche zu wählen, welche wohl reich an Alkali, aber arm an Kalk sind und warne bei der Oxalurie vorzüglich vor dem Karlsbader und ähnlichen Wässern.

Die weitere Behandlung und die Diät wird sich nach dem jeweiligen Zustande des Patienten zu richten haben, denn der oxalsaure Kalk kann ja, wie oben gezeigt wurde, eben so gut schon bei noch sehr kräftigen und wohlgenährten, als auch durch Gicht, Arthritis etc. herabgekommenen Individuen vorkommen.

Von der Lithodialyse selbst ist übrigens nicht viel zu erwarten, namentlich für grössere Concretionen, eben so wenig von Einspritzungen in die Blase. Für die Lithotripsie sind die oxalsauren Steine unter die hartnäckigsten zu zählen, doch erleichtern die Höcker und Vertiefungen der multiplen Steine das Fassen mit dem Instrumente.

X. Concretionen aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia.

Vorkommen.

Concretionen, die blos aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia bestehen, sind gegenüber denjenigen, die ausser diesem Doppelsalze, in verschiedenen Verhältnissen auch basisch phosphorsauren Kalk enthalten, weit seltener. Von grösseren Steinen, die ganz aus dem Magnesia-Ammoniakphosphat bestehen, ist mir nur der bekannt, welcher sich in Schuh's Sammlung befindet, und den ich auf Taf. XII., Fg. 61 abgebildet habe. Doch kommen nicht selten kleinere bis erbsengrosse Körner vor, welche selbst abgehen oder auch in Divertikeln der Nieren gefunden werden. Es kommen auch öfter auf grösseren Steinen nur stellenweise festsitzende grössere Krystalldrusen dieses Salzes oder theilweise dickere Belege vor.

Eigenschaften.

Die Grösse reicht von der eines Hanfkorns bis zu der einer Wallnuss. Die Form ist meist polygon, Krystallgruppen darstellend, seltener so abgerundet wie der abgebildete. Die Farbe ist fast immer blendend weiss, auffallend weisser als die gewöhnlichen secundären phosphatischen Schichten; die Oberfläche immer sehr rauh, spiessig, nie glatt, der Bruch körnig oder krystallinisch strahlig; die Härte ist eine sehr geringe und die Dichtigkeit so gering, dass nur wenig Druck dazu gehört die Krystallconglomerate zu trennen, sie sind daher zur Lithotripsie höchst geeignet.

Analytische Bestimmung.

Unverbrennlich; das native Pulver gibt durch Salzsäure kein Aufbrausen, ebenso wenig das verglimmte. Das native Pulver entwickelt durch die kalte Ammoniakprobe sogleich reichlich Ammoniak. In Salzsäure und Essigsäure löslich, daraus wieder durch Ammoniak vollständig, krystallinisch fällbar. Vor dem Löthrohr sehr leicht zu einer emailähnlichen Perle schmelzbar.

Chemische Constitution. Bildung.

Da diese Steine ganz aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia bestehen, und da die alleinige Fällung dieses Salzes aus dem Harn beweist, dass der Harn sauer war, so setzt dies einen Zustand voraus, in welchem einerseits das Magnesiaphosphat im Harn sehr reichlich vorhanden, anderseits die Ammoniakbildung eine nur sehr unbedeutende ist. Soll eine primäre Steinbildung aus dem Magnesia-Ammoniakphosphat stattfinden, so darf keine Cystitis zugegen sein, sonst könnte dies gewiss nicht geschehen, weil auch das Kalkphosphat und harns. Ammoniak fallen, und sich in die Steinbestandtheile mischen müssten. Dennoch sehen wir aber zuweilen eine stellenweise Trennung des Magnesiasalzes auf der Oberfläche secundärer Steinschichten, weil aus Harn, der das Magnesiasalz in vermehrter Menge enthält, das ammoniakalische Doppelsalz früher zu Boden fällt, während das Kalkphosphat länger suspendirt bleibt.

Pathologie.

Gehen wir nun auf die pathologischen Zustände zurück, wo im Harn eine Ausscheidung der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia vorkömmt, ohne dass Cystitis Ursache des Ammoniakgehalts des Harns ist, so sehen wir, dass dies im Verlaufe der rheumatischen oder arthro-rheumatischen Krase periodisch aufzutreten pflegt; ferner bei Gehirnleiden. Wo im sauren Harn sandige weisse Sedimente, die blos aus schön krystallisirter phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia bestanden, vorkommen, war immer Rheumatismus oder ein Gehirnleiden vorhanden. Mit dem periodischen Ausbleiben des Ammoniaks sieht man dann wieder ziegelrothe Sedimente in ein und demselben Falle im Harn.

Ich habe auch in der That immer in solchen Fällen von Blasensteinen, wo isolirte Drusen von blos phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia von aussen aufsassen, nach innen die primäre Steinbildung aus Harnsäure allein oder im Umsprung mit oxalsaurem Kalk gefunden.

Der Harn.

Die chemische Untersuchung des Harns zeigt im übrigen alle Charaktere des rheumatischen Harns, wie ich dies bei den

harnsauren Steinen angegeben; besonders hebe ich die Vermehrung der Erdphosphate hervor. Die spontane Fällung des krystallisirten Magnesia-Ammoniakphosphates aus saurem Harn kam mir nur vor bei Vermehrung der Erdphosphate überhaupt.

Die Diagnose der Steinart oder der letzten Schichte geschieht somit aus dem Vergleich des rheumatischen Harnbildes mit dem gleichzeitigen Vorkommen von silberglänzendem Sand aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia im sauren Harn, und nach dem früheren Vorangehen rothgelber feinsandiger Sedimente aus Harnsäure.

Behandlung.

Nach dem vorher angegebenen wird sich die Therapie somit theilen: in die der rheumatischen Krase und in die radikale, welche ich für die Steine aus kohlensaurem Kalk bereits angegeben habe, und die wir bei den später zu besprechenden zwei phosphatischen Steinarten wieder finden werden.

Während der Ausscheidung von Krystallen phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia aus saurem Harn muss mit der alkalinischen Therapie ausgesetzt werden, denn sonst würde die Ausscheidung des letztgenannten Salzes im Harn eine noch grössere werden, und noch dazu der basisch phosphorsaure Kalk fallen und zwar beide sehr reichlich, da in denjenigen Fällen wo die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia aus saurem Harn fällt, die Erdphosphate immer vermehrt sind.

Diese Concretionen sind für die Lithotripsie besonders geeignet, sie zerfallen sehr leicht in Sandkörner, die Krystallgruppen trennen sich; eben desswegen bin ich der Meinung, dass Injektionen mit mässig concentrirtem, künstlich kohlensauren Wasser hier sehr leicht als Lithotripticum angewendet werden könnten, indem es in die Zwischenräume der Krystalldrusen dringt, lösend wirkt und die Concretionen zum Zerfallen bringen kann, besonders wenn durch den innerlichen Gebrauch der Kohlensäure der Process weitere Unterstützung fände.

XI. Concretionen aus basisch phosphorsaurem Kalk (Knochenerde).

Vorkommen.

Die Concretionen aus Knochenerde kommen nicht selten vor. Bisher sind sie mit den anderen phosphatischen Concretionen zusammengeworfen worden, von welchen sie aber wohl zu unterscheiden sind. Ihre Bildung ist eine primäre. Ich habe sie in allen Altersclassen, mit Ausnahme von Säuglingen, gefunden. Sie kamen sowohl in den Nieren als in der Blase vor. In Sammlungen findet man sie kurzweg als phosphatische Steine bezeichnet, und unterscheidet auch nicht die secundären phosphatischen Schichten von den primär gebildeten. Beim Harn werden wir hierauf zurückkommen.

Eigenschaften.

Die Grösse ist ausserordentlich verschieden, sie reicht von der eines Hanfkorns bis zu der eines kleinen Hühnereis. Schichten von Knochenerde auf andere Steine abgelagert, fand ich auf noch grösseren Exemplaren. Die Form ist theils rund, oval, meist plattgedrückt, auch polygon. Die Farbe ist weiss, seltener gelblichweiss. Die Oberfläche ist entweder matt, mehlicht anzufühlen oder ganz glatt, niemals sandig und rauh wie die Magnesia-ammoniakphosphathältigen. Der Bruch ist erdig, amorph, nie strahlig. Die Schichtung nie deutlich durch Farbenringe verschieden, wohl aber durch verschiedene Dichtigkeit, daher sich solche getrocknete Steine oft mehrfach abblättern lassen. Die Härte und Dichtigkeit ist bei diesen Concretionen äusserst verschieden. Ich fand, dass in solchen Fällen, wo die Ausscheidung der Knochenerde aus dem Harn eine sehr massenhafte war, immer weit lockere und porösere Steine vorkommen als in solchen chronischen Fällen, wo die Knochenerde neben einer nur sehr kleinen Ammoniakmenge constant aber nur in geringer Menge im Harn auftritt. In letzteren werden die Concretionen oft so hart und dabei so zähe, dass sie zu den härtesten gezählt werden können.

Analytische Bestimmung.

Die Concretionen aus Knochenerde sind feuerbeständig, das native Pulver braust nicht mit Salzsäure, ebensowenig das verglimmte Pulver. Durch die kalte Ammoniakprobe keine (oder nur spurenweise) Ammoniakentwicklung. In Essigsäure und Salzsäure ganz löslich, und aus dieser Lösung durch Ammoniak völlig amorph fällbar. Vor dem Löthrohr nicht zu der emailähnlichen Perle, wie die früheren, schmelzbar.

Man wird gut thun, wenn man das Steinpulver am Filtrum zuerst wäscht, weil diese Concretionen nur immer aus alkalischen Harn entstehen. Sie enthalten somit immer etwas kohlensaures Ammoniak des Harns imbibirt. Auch findet man sehr oft Spuren phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia in ihnen, die man erkennt, wenn das aus der essigsauren oder salzsauren Lösung durch Ammoniak erhaltene Präcipitat unter dem Mikroskop einige dentritische Kryställchen zeigt. Auch ist kohlensaurer Kalk in sehr geringer Menge zugegen, daher kann man bei Behandlung des nativen Steinpulvers mit Salzsäure das Aufsteigen einiger Bläschen bemerken.

Chemische Constitution.

Die Bildung der Concretionen aus Knochenerde ist eine primäre. Die Knochenerde (basisch phosphorsauren Kalk) unterscheide ich von den gewöhnlich durch Ammoniak aus jedem Harn fällbaren Erdphosphaten. Jene ist, wie sie fällt $3\,CaO.\,PO_5$ mit höchst geringen Beimischungen von $CaO.\,CO_2$ und $MgO\;2\,NH_4O.\,PO_5$ welch' letztere wohl nur zufällig durch den Ammoniakgehalt des Harns auftritt. Die Knochenerde ist, wie ich fand *) im Harn durch Kohlensäure gelöst; wird der Harn gekocht, so fällt die Knochenerde amorph, leitet man wieder Kohlensäure in den Harn, so wird sie wieder gelöst. Kohlensaures Ammoniak im Harn fällt die Knochenerde ebenfalls, indem das kohlensaure Ammoniak die Kohlensäure des Harns bindet, Sesquikarbonat des Ammoniaks bildet und somit den Harn, des Lösungsmittels für die Knochenerde, der Kohlensäure nämlich, beraubt, wesshalb die Knochenerde fallen muss. Hierauf beruht die Bildung der Harnconcretionen aus Knochenerde; denn nie bleibt beim Erscheinen der Knochenerde die gleichzeitige Secretion von kohlensaurem Ammoniak aus und wird diese vehementer, so

*) Sitzungs-Berichte in der Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien 1858.

fällt die Knochenerde. Zugleich ist in diesen Harnen das Magnesiaphosphat vermindert, oft im hohen Grade. Die Bildung der Concretionen aus Knochenerde geht also ohne vorhergegangenem Blasenleiden, somit auch nicht in Folge secundärer Ammoniakbildung (durch Harnstofffäulniss in der Blase) vor sich.

Pathologie.

Die Fälle, in welchen Knochenerde im Harn erscheint, sind sehr zahlreich. Die Häufigkeit der Steinbildung aus diesem Körper steht aber noch lange nicht im Verhältnisse zu dem Vorkommen dieses abnormen, und doch so leicht fällbaren Harnbestandtheils. Offenbar ist der stets völlig amorphe Zustand der Knochenerde die Ursache davon.

Das Auftreten der Knochenerde ist constant in gewissen Gehirn- und Rückenmarksleiden, namentlich bei Meningitis, encephalitischen und hydrocephalischen Leiden, ferner bei Myelitis, Spondylitis, Caries vertebrarum. Bei Caries und überhaupt Knochenleiden wie Rhachitis, Osteomalacie, Necrosen, erscheint sie ebenfalls im Harn. Periodisch tritt sie auf in chronischer Arthritis selbst bei solchen Individuen, welche an artliro-rheumatischen Processen zu leiden pflegen und sich schon lange für gesund halten. Daher kömmt es, dass man früher annahm, es finde sich auch im gesunden Harn zuweilen Albumin, weil die Knochenerde, welche durch Kochen des Harns fällt, für Albumin gehalten wurde. Im akuten Rheumatismus kömmt die Knochenerde im Harn nicht vor.

Die spontane Ausscheidung der Knochenerde in der Blase fand ich nie in der Meningitis, wohl aber bei akuten Spinalleiden. Wo die spontane Ausscheidung vorkommt, sind es in der grössten Mehrzahl, chronische Fälle, daher kann es auch sehr leicht zur Steinbildung kommen. In der That sah ich, wo bei Kindern die Concretionen aus Knochenerde vorkamen, dass diese früher oder noch an Rhachitis litten.

Der Harn.

Man erkennt die im Harn gelöste Knochenerde durch Kochen; bei sehr kleinen Mengen trübt sich der Harn nur, bei grösseren entstehen nachher starke weisse Flocken und ein Präcipi-

tat. Der Unterschied von Albumin ist der, dass bei Zugabe von sehr wenig Essigsäure (2—4 Tropfen) die Knochenerde löslich ist, während Albumin ungelöst bleibt. Die Knochenerde löst sich auch in Kohlensäure (kohlensaurem Wasser). Die spontan gefallene Knochenerde, also als Harnsediment, erscheint immer weiss, als ein feinflockiges, oft sehr dichtes Sediment, oft trübt sie den Harn so stark, dass er vor dem Sedimentiren wie eine trübe Wolke aussieht. Unter dem Mikroskop erscheint die Knochenerde amorph (Taf. I., Fg. 10), selbst bei 400maliger Vergrösserung noch sehr fein vertheilt und durchscheinend. Die mikrochemische Probe ist: Löslichkeit in Essigsäure ohne Gasentwicklung.

Die spontane Ausscheidung der Knochenerde in der Blase ist gar keine Seltenheit; der Harn wird molkig trübe gelassen, und eine besondere Erscheinung ist es, welche die Patienten beunruhigt, dass die letzte Harnportion bei einer Excretion, eine oft dickbreiige weisse Masse mitführt, Knochenerde, die sich schon in der Blase aus dem Harn abgeschieden hatte.

Den Harn in den eben genannten akuten Processen zu beschreiben, würde uns zu weit von unserem diesmaligen Thema ablenken. In chronischen Fällen kommen natürlich auch dem jeweiligen Krankheitsprocesse entsprechende Veränderungen vor, die vorzüglichsten Charaktere des Knochenerde führenden Harns, in so lange noch kein Nieren- oder Blasenleiden vorhanden ist, wollen wir jedoch bezeichnen.

Der Harn ist fast immer blassgelb, der saure ist völlig klar auch bei den stärksten Knochenerdemengen, der alkalische ist trübe. Die Reaction auf Lakmus ist theils saner, theils amphygen oder alkalisch. Das specifische Gewicht ist bei Spinal- und Knochenleiden immer vermindert, gewöhnlich zwischen 1007 bis 1016, bei Arthritis und Gehirnleiden sehr verschieden, aber oft vermehrt bis 1035. Von abnormen Stoffen ist ausser der Knochenerde immer etwas kohlensaures Ammoniak, selbst bei saurer Reaction des Harns zugegen, grössere Mengen vernrsachen spontane Fällung der Knochenerde. Oxalsaurer Kalk könmt in solchem Harn sehr oft, aber nicht immer vor.

Die Menge der Knochenerde habe ich in verschiedenen Fällen quantitativ bestimmt. Die Menge wechselt in den einzelnen Fällen

oft bedeutend von 1 bis 10 pro mille. Die einmalige Ausleerung eines breiigen Salzes von Knochenerde steht oft in gar keinem Verhältnisse mit der im Harn gelöst gefundenen Menge Knochenerde einer anderen Harnelimination. Die Knochenerde erscheint oft ein paar Jahre hindurch im Harn. Ich habe bei einem Patienten bis zu einer halben Unze in wenigen Wochen gesammelt. Es erklärt sich hieraus das schnelle Wachsen solcher Steine.

Unter den normalen Stoffen finden sich natürlich Schwankungen vor, die der jeweiligen Krase und den Krankheitsstadien entsprechen. Besonders ist hervorzuheben, dass das Magnesiaphosphat und die Harnsäure, und meistens auch der Harnstoff vermindert sind.

Die Diagnose der Steinart ist aus dem Harn nicht schwer zu finden. Die Knochenerdesteine sind von dem obigen Harnbilde begleitet; insbesondere ist, selbst im stark alkalischen auch durch die Cystitis stark ammoniakalisch gewordenen Harn, das constante reichliche Auftreten der Knochenerde bezeichnend, und zwar ohne oder mit einer höchst geringen Beimischung von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, und ganz gewöhnlich ohne harnsaurem Ammoniak, während bei der secundären Steinbildung (aus den durch Ammoniak gefallenen Erdphosphaten und harnsauren Ammoniak) das Sediment an beiden, namentlich den Krystallen des Magnesiasalzes reich ist.

Behandlung.

Die Therapie, die man einzuleiten hat, ist die acide d. h. Trinken kohlensauren Wassers und zwar am besten des künstlichen, denn Alkalien begünstigen die Fällung der Knochenerde, somit das Wachsen des Steins. Daher sind die alkalinischen Mineralwässer, namentlich Karlsbad ganz zu meiden.

Ich habe durch oft wiederholte Experimente gesehen, dass bei Patienten, deren Harn constant spontan gefallene Knochenerde führte, nach obiger Therapie sogleich ein klarer saurer Harn gelassen wurde, in welchem die Knochenerde gelöst war, die erst fiel, wenn die Kohlensäure durch Kochen ausgetrieben oder an zugesetztes Ammoniak gebunden wurde. Sobald der Kohlensäure-

genuss sistirt wurde, erschien gleich wieder starre Knochenerde, daher trüber Harn.

Es ist somit die freie Kohlensäure die einzige rationelle Therapie, die man sowohl zur Verhütung der in Rede stehenden Steinbildung, als auch in lithodialytischer Beziehung zu befolgen hat. Selbstverständlich ist es, dass alle Medicamente, Nahrungs- und Genussmittel, welche Alkalicität des Harns veranlassen, strenge zu meiden sind. Pflanzensäuren können genossen werden, aber ja nicht pflanzensaure Salze, oder die, solche führenden Früchte und Säfte selbst. Für die Lithotripsie sind diese Steine zuweilen sehr geeignet, zuweilen sind sie wieder so hart und zähe, dass sie zu den am schwersten zertrümmerbaren gehören. Bei den lockeren dürften in vielen Fällen kohlensäuerliche Einspritzungen, dort wo sie vertragen werden, die innerliche Anwendung der urophanen Kohlensäure unterstützen.

XII. Concretionen aus basisch phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia mit basisch phosphorsaurem Kalk.

Vorkommen.

Diese Concretionen kommen als primäre Ablagerung seltener, weit häufiger aber als secundäre vor, und zwar als letzte Rinde der verschiedensten primären Steine, und veranlassen dann oft erst eine bedeutende Vergrösserung der Concretion in der Blase. Sie kommen auch weit seltener rein aus obgenannten zwei Salzen gebildet vor, als vielmehr gemischt mit demjenigen Körper, welcher die primäre Ablagerung gebildet hatte, am häufigsten tritt die Harnsäure als Ammoniaksalz in diese Mischung, und aus diesen drei Salzen bestehen alle diejenigen Concretionen, welche sich um einen, in die Blase von aussen gelangten starren Körper bilden. Nach der Harnsäure ist es der oxalsaure Kalk, welcher ebenfalls häufig den sogenannten „phosphatischen Steinen“ oder Steinschichten beigemischt, vorkömmt. Die reine Mischung der beiden phosphatischen Schichten allein kömmt besonders bei Blasensteinen vor, welche sich während eines gleichzeitigen Nierenleidens gebildet hatten. Ihr Vorkommen in den Nieren selbst ist

ausserordentlich selten. Sie kommen in allen Altersclassen vor. Doch ist es gewiss, dass sie bei älteren Personen häufiger zu finden sind, besonders als letzte Schichte des Steins.

Eigenschaften.

Die Grösse dieser Steine ist die bedeutendste unter allen, sie reicht zuweilen über die eines Ganseies hinaus und solche Steine erreichen ein Gewicht von einigen Unzen. Die Form ist verschieden, rund, oval, länglich, birnförmig, plattgedrückt und hängt oft von derjenigen Form ab, die der etwa eingeschlossene primäre Kern, aus einem anderen Harnbestandtheil gebildet, besitzt.

Die Farbe ist weiss, schmutzig weiss, matt thongelb. Fällt das Gemenge von Urrhodin und Uroglaucin zugleich, so sind sie violett oder pfirsichblühroth (Taf. V. Fg. 19, Taf. XI. Fgg. 53—58), während der Hämaturie gebildet meist stellenweise roth (Haematinerdphosphate Taf. IX., Fg. 44).

Die Oberfläche ist immer rauh, meistens aber scharf und sandig anzufühlen, wegen des krystallinischen Gefüges; sehr oft schimmert die Oberfläche, als wäre sie mit einem feinen weissen Streusand bestreut (Krystalle von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia); oft auch ist sie spissig, porös und leicht abbröckelbar, indem sich von selbst ganze Stückchen oder krystallinische Drusen ablösen.

Der Bruch ist meist ganz ohne Lamellen, seltener derb, meistens krystallinisch oder feinkörnig, oft Höhlungen zeigend, an deren Wandungen schimmernde Kryställchen von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia sitzen. Der Umsprung zu dem primären Körper kömmt vor, aber ein öfteres Wechseln der primären und secundären Schichten ist selten. Die spontane Zerklüftung kömmt bei diesen Steinen wohl in so weit vor, als sich bei den poröseren magnesiareicheren, öfter grössere Stücke ablösen und mit dem Harn abgehen oder in der Blase bleiben, und wieder den Kern zu neuen Steinen abgeben. Daher ist es gerade keine Seltenheit, mehrere „phosphatische“ Steine bei einem Individuum gleichzeitig zu finden.

Analytische Bestimmung.

Das Steinpulver ist unverbrennlich, braust nicht mit Salzsäure, ebenso wenig das verglimmte Pulver; durch die kalte Am-

moniakprobe entsteht lebhafte Ammoniakentwicklung; Lösung in Essig- oder Salzsäure durch Ammoniak sehr stark, krystallinisch fällbar. Vor dem Löthrohr etwas schwierig, aber dennoch zu einer emailähnlichen Masse schmelzbar.

Beim Erhitzen entwickelt sich auch Ammoniak, das man durch Darüberhalten eines mit Salzsäure befeuchteten Glasstabes erkennt. Je reicher am Magnesiasalz, desto leichter schmelzbar vor dem Löthrohr zu der emailähnlichen Masse. Das gut ausgeglühte Steinpulver reagirt nicht alkalisch (Unterschied von oxalsaurem und kohlensaurem Kalk). Die Beimengungen zu erkennen, ist bereits im allgemeinen Theile pag. 57 angegeben.

Chemische Constitution.

Die gemischt phosphatischen Steine entstehen aus demjenigen Sedimente, welches zum Theil aus krystallisirter phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia (NH_4O. 2 MgO PO_5 + 12 HO) besteht und dessen Formen sich auf Taf. I. Fgg. 12 und 13 abgebildet vorfinden, zum Theil aus 3 CaO. PO_5. Da diese Sedimente nur in, durch kohlensaures Ammoniak alkalischem Harn entstehen, während die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia allein auch aus saurem Harn fällt, so entstehen jene Concretionen nur aus alkalischem ammoniakalischen Harn. Die Bedingung zur Entstehung derselben oder der secundären Ablagerung dieser Bestandtheile auf andere primäre Concretionen ist bereits im allgemeinen Theile hinlänglich besprochen worden. Ist der Harn nicht ammoniakalisch, aber alkalisch durch kohlensaures Natron oder Kali, so fällt das Magnesiasalz nicht, sondern nur der dreibasisch phosphorsaure Kalk. Je reicher der Harn an kohlens. Ammoniak ist, desto lockerer geschieht die Ablagerung, aber auch desto rascher, wozu die veränderte Form des Magnesiasalzes (Taf. I. Fg. 13) beizutragen scheint. Die Härte und Dichtigkeit wird auch um so grösser, je mehr das Kalkphosphat dem Magnesia-Ammoniakphosphat vorwaltet. Bei sehr starkem Ammoniakgehalt des Harns zerfällt das Uroxanthin auch in Urrhodin und Uroglaucin, und diese Farbstoffe mengen sich den fallenden und den St in bildenden Erdphosphaten bei und färben sie. Mehrere solche Steine kamen bei einem Individuum vor, ich habe sie auf Taf. XI. Fgg. 53—58 abgebildet und in meinem Archiv Bd. III. pag. 21 beschrieben.

Pathologie.

Das Bestehen einer „phosphatischen Diathese," während welcher die phosphatischen Concretionen entstehen sollten, habe ich zuerst in Abrede gestellt und in meinen Vorlesungen, die ich über diesen Gegenstand hielt, begründet (siehe die Harnconcretionen nach Heller's Vorlesungen, herausg. v. Dr. Zeissl 1845), und glaube auch hier bereits die Sache genügend erörtert zu haben. Ebenso scheint es mir überflüssig die verschiedenen Krankheiten nochmals namhaft zu machen, in welchen ein ammoniakalischer Harn vorkömmt, und eben dieser ist es ja, welcher die Bildung der gemischten phosphatischen Concretionen bedingt.

Es kann ferner jeder andere Harnstein in der Blase die Veranlassung zur Bildung eines Blasensteins von oft weit ansehnlicherer Grösse sein, wenn nämlich der primäre Stein Cystitis erzeugte, in Folge welcher ammoniakalischer Harn entsteht und somit Fällung der Erdphosphate die nothwendige Folge ist. Darum bezeichnen wir die Cystitis als diejenige Krankheit, bei welcher die phosphatischen Steine entweder als primäre, weit häufiger aber als secundäre entstehen. Es können also alle Krankheiten, in welchem consecutiv die Cystitis auftritt, namentlich Nieren-, Gehirn- und Rückenmarksleiden die erste Veranlassung gewesen sein zur Bildung eines phosphatischen Steins. Der Stein wird um so grösser werden, je länger die Cystitis dauert und wird auch um so rascher wachsen, je mehr die Erdphosphate vermehrt sind, wie dies bei Gehirnleiden der Fall ist; während bei der Cystitis, die mit Nierenleiden verbunden ist, die Fällung der Erdphosphate, weil aus alkalisch gewordenem normalen Harn, eine weit geringere ist, und daher der vorhandene Stein auch weit langsamer an Grösse zunehmen wird.

Aus den oben gemachten Studien aller phosphatischen Steine geht auch hervor, dass die vielen statistischen Angaben für die Pathologie ganz werthlos sind, indem ja der Fällung der verschiedenen phosphatischen Salze verschiedene, mitunter zufällige Bedingungen zu Grunde liegen.

Der Harn.

Die Diagnose der Steinart aus dem Harn geschieht durch das reichliche Vorhandensein der Krystalle von phosphorsaurer

Ammoniak-Magnesia, in durch kohlensaures Ammoniak alkalischem Harn. Ob die Steinbildung eine bis zum Centrum gleichartige ist oder ob die äusserste Schichte allein aus Erdphosphaten gebildet ist, lässt sich, wenn das Sediment nur aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia besteht, nicht bestimmen, die Anamnese kann nur Anhaltspunkte für die Wahrscheinlichkeit bieten. Wenn aber dem Sedimente aus Erdphosphaten andere und zwar solche Harnbestandtheile beigemischt sind, welche primäre Steine zu bilden pflegen, so kann man schliessen, dass die Erdphosphatablagerung der letzten Schichte zugleich mit der anderen Substanz geschah, dass die letzte Schichtenbildung eine secundäre ist, und dass unter derselben sich ein primärer Stein befinde, bestehend aus demjenigen Harnbestandtheil, der dem Erdphosphatesediment beigemischt ist. Z. B. Wenn im Harn bei Lithocystitis ein Sediment ist, bestehend aus Erdphosphaten mit harnsaurem Ammoniak, so kann man mit der grössten Wahrscheinlichkeit schliessen, dass ein Kern aus Harnsäure zugegen ist, denn der Kern von harnsaurem Ammoniak unter einer secundären Schichte ist sehr selten. Ist den Erdphosphaten oxalsaurer Kalk beigemischt, so kann man immer mit Bestimmtheit schliessen, dass ein primärer Stein von oxalsaurem Kalk vorhanden ist. Ob aber im eingeschlossenen primären Stein ein Umsprung zwischen Harnsäure und oxalsaurem Kalk stattfand, kann niemals bestimmt werden, ausser es liessen frühere Harnuntersuchungen desselben Kranken darauf schliessen.

Die Eigenschaften des Harns im übrigen sind schon oben berührt worden; der Harn ist bei dieser Steinart immer durch kohlensaures Ammoniak alkalisch; das spec. Gew. variirt. Er ist getrübt und sedimentirt immer. Sammelt man das Sediment immer auf einem Colirtuche, oder wird beim jedesmaligen Weggiessen des Harns ein Stück Leinwand untergespannt, so wird man in den meisten Fällen bemerken, dass kleinere bis schrottkorngrosse Conglomerate aus Erdphosphaten bestehend abgehen, welche sich von Zeit zu Zeit vom Steine ablösen. Dies geschieht niemals bei einer Cystitis, wo kein Stein zugegen ist, während bei jeder Cystitis, auch ohne Stein, sonst dasselbe Sediment zu finden ist, wie bei der in Rede stehenden Steinart.

Behandlung.

Als die, für alle Erdphosphate angezeigte Therapie habe ich die acide, durch Verabreichung von Kohlensäurewasser als Getränk empfohlen. Es gilt bei den oben besprochenen Steinen dasselbe, wie bei den früheren, dennoch könnte man einige Zweifel darüber erheben, welcher Therapie man sich zuwenden solle, der alkalinischen oder aciden, wenn die phosphatische Formation als secundäre Endschichtenbildung auftritt, nachdem schon früher, noch vor eingetretener Cystitis ein primärer Stein vorhanden war, für welchen die angezeigte alkalinische Therapie in Anwendung gebracht wurde. Es wird z. B. die durch einen harnsauren Stein veranlasste Cystitis neben den Erdphosphaten auch harnsaures Ammoniak im Harnsedimente führen. Ist dies der Fall, erfolgt also in Folge der Cystitis auf den harnsauren Stein die erdphosphatische Ablagerung, so muss mit der alkalinischen Therapie so lange ausgesetzt werden, so lange die Cystitis, und somit der, ammoniakalisches und phosphatisches Sediment führende Harn dauert. Es muss die Cystitis behandelt werden, und es wird die Kohlensäure innerlich anzuwenden sein, während im übrigen in der Behandlung und namentlich in der Diät auf die Krase Rücksicht zu nehmen sein wird, welcher der entstandene primäre Stein entspricht.

Für die Lithodialyse der secundären Schichten mittelst Kohlensäure sowohl innerlich als durch Injektionen, so wie für die Lithotripsie sind die secundär phosphatischen Steine sehr günstig, für letztere um so mehr, je vorherrschender das Magnesiasalz ist. Sehr oft werden jedoch diese Steine so gross, dass sie sich für die Lithotripsie nicht mehr eignen und nur durch die Lithotomie der Stein aus dem Körper entfernt werden kann.

Der Atlas.

Die nachstehende kurze Beschreibung der Abbildungen wird sowohl eine Uebersicht und Recapitulation des im Texte Mitgetheilten liefern, als auch zur Rechtfertigung dienen, wesshalb die Auswahl jeder einzelnen Concretion zur Abbildung getroffen wurde. Ich glaube in der Auswahl alles zur Demonstration Nothwendige dem Lernenden vorgelegt zu haben, mit Hinweglassung desjenigen, was durch die blosse Beschreibung eine Abbildung überflüssig macht. Die Concretionen sind durchaus in natürlicher Grösse, Farbe und Struktur genau abgebildet.

Tafel I.

Harnsedimente, welche sämmtlich in vielen constatirten Fällen die Urolithiasis begleiteten, und welche die Concretionbildung überhaupt vorzüglich zu veranlassen pflegen.

Fg. 1. Harnsäure, welche sehr wenig gefärbt und sehr klein erscheint, oft im Harn lange suspendirt bleibt und eine sogenannte Urina jumentosa in Fällen von chron. Arthro-rheuma erzeugt. Sehr oft bei Nierensteinen vorgekommen. Vergrösserung 250mal linear.

Fgg. 2. und 3. Zeigt Formen von Harnsäure, wie sie am häufigsten Nierensteine bildet und vorzüglich die rheumatische Krase begleitet, ziegelrothe feinsandige Sedimente bildet und starr mit dem Harn excernirt wird. Ist durch Uroërythrin gefärbt. Vergrösserung 120mal linear.

Fg. 4. Harnsäure aus dem Harn bei Arthrorheuma, wie sie sehr selten vorkömmt und Concretionen bildet. Wo dieses Sediment vorkam, waren immer Nierensteine zugegen. Vergrösserung 250mal.

Fg. 5. Cystin aus dem Harn eines am Cystinstein leidenden Mannes. Diese Form ist es, welche immer vorkömmt. Die Krystalle stets ungefärbt und sehr klein. Vergrösserung 300mal.

Fgg. 6 und 7. Formen von harnsaurem Ammoniak; Fg. 6 vorzüglich begleitend Concretionen bei Säuglingen und kleinen Kindern, namentlich in spinnenförmigen Gestalten. In Fg. 7 ist das amorphe *) Sediment, das gewöhnlich auch im sauren Harn vorkömmt und zuweilen etwas harnsaures

*) Ich habe mich bemüht die amorphen Sedimente in Fgg. 7, 10 und 11 völlig genau abzubilden, und man wird bemerken, dass selbst bei völliger Unregelmässigkeit dennoch in jedem der Sedimente ein eigener Charakter liegt. Bei der Bestimmung entscheidet selbstverständlich stets die mikrochemische Probe.

Natron enthält. Das Bisquitförmige kömmt nur im alkalischen Harn und gewöhnlich mit Erdphosphaten gemischt vor. Vergrösserung 350mal.

Fg. 8. Oxalsaurer Kalk; bei 350maliger Vergrösserung. Er zeigt die grössten Formen wie sie nur beim Menschen vorkommen. Immer farblos. Oft mit Harnsäure, seltener mit harnsaurem Ammoniak untermischt.

Fg. 9. Körner von Urostealit, welche als weiche Masse wiederholt bei demselben Individuum mit dem Harn abgingen. Natürliche Grösse.

Fg. 10. Sediment aus Knochenerde, nur im alkalischen Harn; bei 350maliger Vergrösserung.

Fg. 11. Sediment aus kohlensaurem Kalk, wie ich ihn beim Menschen fand. Bei 350maliger Vergrösserung. Bei Herbivoren kommen kugel-, selbst bisquitförmige Gestalten vor.

Fgg. 12 und 13. Formen von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia bei 120maliger Vergrösserung. Die Formen in Fg. 12 kommen und zwar umso schärfer und reiner, auch im sauer reagirenden Harn vor. Die in Fg. 13 einzig und allein in sehr stark alkalischem Harn und zwar ganz besonders bei Blasensteinen.

Tafel II.

Durchaus Fälle von Nierensteinen aus Harnsäure.

Fgg. 1 bis 4 sämmtlich aus Leichen. Fgg. 5—8 und 10 selbst abgegangen. Fg. 9 in der Blase seit einigen Wochen.

1. Aus den Harnkanälchen locker aneinander klebende Kugeln, bei einem kleinen Kinde. In meiner Sammlung aufbewahrt.
2. Aus der rechten Niere eines älteren Mannes, Verzweigungen zeigend, wie sie in Divertikel reichen. Gegenwart und Qualität aus dem Harn von mir diagnosticirt. Befindet sich in meiner Sammlung.
3. Conglomerate mehrerer Körner und morgensternartiger Harnsäure wie Taf. I. Fg. 3. Von einem Säugling. In meiner Sammlung.
4. Der grösste bekannte Nierenstein aus Harnsäure mit starken Verzweigungen. Die braunen Stellen rechts mit Haematin gemischt. Der Stein befindet sich im hiesigen k. k. patholog. anat. Museum.
5. Bei einem 40jähr. Manne in einer Woche nach Gebrauch von bas. phosphors. Natron abgegangen, 33 Stück. Gegenwart und Qualität früher aus dem Harn diagnosticirt. In meiner Sammlung.
6. Von einer 50jährigen Frau abgegangen. Gegenwart und Qualität aus dem Harn diagnosticirt. Rechts der Durchschnitt. Aeuserste Hülle lichter wegen Gehalt an harns. Ammoniak. In meiner Sammlung.
7. 23 Stücke, abgegangen bei einem jungen Manne auf der Abtheilung des Herrn Prim. Dr. v. Moijsisovics. In meiner Sammlung.
8. 2 Stücke, abgegangen bei einer kräftigen jungen Frau; rechts der grössere im Profil. Gegenwart und Qualität diagnosticirt aus dem Harn.
9. Aeussere Rinde harns. Ammoniak. Der Stein zeigt die mehrseitig plattgedrückte Form, ähnlich den Gallensteinen. In meiner Sammlung.
10. Abgegangen bei einem kräftigen 38jährigen Manne. Der braune einige Wochen früher, der obere — (rechts im Profil abgebildet) leicht bestaubt mit harns. Ammoniak. In meiner Sammlung.

Tafel III.

Fgg. 11. und 12. Durchaus primär gebildeter, harnsaurer Stein. 11. der Durchschnitt von 12. Durch Lithotomie bei einem älteren Manne von Hrn. Hofrath Baron von Wattmann gewonnen. Der Stein zeigt multiplen Kern, nach rechts unten, theilweise spontane Zerklüftung. Besonders grell ist die verschiedene abwechselnde Färbung der einzelnen Schichten durch die Harnfarbstoffe. Aussen durchaus warzenförmige Oberfläche aus Harnsäure, ohne die geringste Beimischung eines Ammoniaksalzes. In der Mitte eingedrückt nur nach 2 Seiten. In der Sammlung des hiesigen k. k. pathol. anat. Museums.

Tafel IV.

Fgg. 13 und 14. Dieser Stein, welchen ich Hrn. Primararzt Dr. Lorinser verdanke, wurde von ihm bei einem Manne in den mittleren Jahren durch Lithotomie gewonnen. Er ist sowohl durch seine innere Bildung, als auch die letzte Schichtung höchst interessant, indem abwechselnd, fast in gleichem Mengenverhältniss harnsaures Ammoniak und Harnsäure sich ablagerten. Der Stein ist porös und zeigt im höchsten Grade den Process, der bei der spontanen Zerklüftung thätig ist, daher die grösstentheils gegen das Centrum vertikale Richtung. Die Oberfläche (Fg. 14) ist warzig, selbst maulbeerähnlich und die lichten Stellen harns. Ammoniak, durch welches Perlen von noch reiner Harnsäure durchblicken. Die Hälfte des Steins befindet sich in meiner Sammlung.

Fgg. 15 und 16. Ein harnsaurer Stein aus der Sammlung des Hrn. Prof. Schuh, interessant durch seine lichte Farbe und enorme Dichtigkeit, offenbar somit entsprechend der Harnsäure in Taf. I. Fg. 1 oder 4. Nur der dunkle Ring im Inneren hat Uroërythrin; der Kern (also die erste Steinbildnng) ein multipler. Aeusserste Oberfläche warzig und mit einem Hauch von harns. Ammoniak überzogen.

Tafel V.

Fgg. 17 und 18. Harnsaurer Blasenstein aus Prof. Schuh's Sammlung. Im Inneren durchaus Harnsäure. Aussen (Fg. 18) etwas harnsaures Ammoniak und Haematin enthaltend, somit ähnlich dem ersten Theile des grössten Nierensteins auf Taf. II.

Fg. 19. Der braune Kern primärer Stein aus Harnsäure; die weisse Schichte aus Erdphosphaten und harns. Ammoniak. Die violette äusserste Uroglaucin und Urrhodin enthaltend. Der Stein befindet sich in Prof. Schuh's Sammlung.

Fg. 20. Innerer brauner Kern Harnsäure, durchaus spontan zerklüftet. Die gelbliche Schichte bis an die Oberfläche enthält sehr wenig harnsaures Ammoniak neben freier Harnsäure. In Prof. Schuh's Sammlung.

Fgg. 21 und 22. Sehr platt gedrückter Stein. Der braune Kern aus Harnsäure spontan stark zerklüftet, von einer sehr dünnen Schichte harns. Ammoniaks aus. Graue Schichte oxalsaurer Kalk und so fort, öfters abwechselnd mit Harnsäure, harnsaurem Ammoniak und einem Gemenge von allen dreien, endlich gegen die Oberfläche hin auch Erdphosphate enthaltend. Unter dem äussersten secundären Anflug freie Harnsäure, warzenförmig. Der Stein ist in Prof. Schuh's Sammlung.

Tafel VI.

Fg. 23. Cystinstein, durch Operation bei einem älteren Manne gewonnen durch Hrn. Hofrath Baron v. Wattmann, welcher diesen Stein mir zum Geschenke machte. Es dürfte dieser der interessanteste unter den beschriebenen Cystinsteinen sein. Nach dem Zersägen erwies er sich durchaus aus reinem Cystin bestehend, nur ist ein kleiner Fleck, kaum $^1/_3$ Linie dick, von aussen an der Basis des Steins, aus Erdphosphaten bestehend. Im Innern ist die Ablagerung sehr dicht und zeigt genau die Struktur wie der Durchschnitt des anderen Cystinsteins in Nr. 24. Desshalb wurde die Abbildung für überflüssig gehalten. Nach Aussen lagert sich weiter Cystin in Krystalldrusen warzenförmig ab, welche sich auch noch über die Schichte der Erdphosphate hinziehen.

Fgg. 24 und 25. Stein aus reinem Cystin. Im Innern sehr dicht, nach Aussen nicht überall mit eben solchen warzenförmigen Krystallconglomeraten aus reinem Cystin bedeckt, wie in Fg. 23. Der Stein wurde durch Operation gewonnen durch Prof. Schuh bei einem jungen Manne. Ein Theil des Steins befindet sich in meiner Sammlung.

Tafel VII.

Diese Tafel zeigt verschiedene Formen von Concretionen aus oxalsaurem Kalk.

Fg. 26. Hanfkorngrosser Kern aus Harnsäure, hierauf einfache (nicht multiple) Schichtung von oxalsaurem Kalk; die lichte grosse Schichte ist secundäre Ablagerung aus Erdphosphaten und oxalsaurem Kalk. In Schuh's Sammlung.

Fg. 27. Sind blos primär gebildete, nicht multiple Steine aus oxalsaurem Kalk allein, durch Haematin braun gefärbt, den Beispielsfall betreffend. In meiner Sammlung.

Fg. 28 und 29. Ebenfalls primär gebildeter, nicht multipler Stein aus oxalsaurem Kalk, ohne Haematin. Er zeigt wie die vorigen in Fg. 27, dass es oxalsaure Steine gibt, welche nicht im geringsten maulbeerähnlich aussehen; dieser Stein ist dem Ansehen nach gar nicht von einem harnsauren zu unterscheiden. Die drei weissen Körnchen an der Oberfläche in Fg. 29 sind beginnende Ablagerung von Erdphosphaten. Der Stein wurde durch die Harnanalyse ebenfalls und zwar als oxalsaurer, so wie die vorigen diagnosticirt bei einer alten Frau. Er ist spontan abgegangen und in meiner Sammlung zu finden.

Fgg. 30 und 31. Hanfkorngrosser Kern aus Harnsäure. Hierauf einfache, später erst multiple Ablagerung von oxalsaurem Kalk, Haematin hältig. Aus Berres's Sammlung in die Schuh's übergegangen.

Fgg. 32 und 33. Fg. 32 b zeigt den leicht herausgefallenen Kern, bestehend blos aus Harnsäure, 32 a die Höhle. Die nächsten Schichten, blos oxalsaurer Kalk gemengt mit Harnsäure, hierauf Schichtung aus Erdphosphaten, oxalsaurem Kalk und harns. Ammoniak. In Fg. 33 die Oberfläche blos aus wenig Erdphosphaten und harns. Ammoniak bestehend. In Schuh's Sammlung.

Tafel VIII.

Fg. 34. Nur mohnkorngrosser Kern aus Harnsäure, hierauf folgt die lichte Schichte, gegen die dunkle hin immer reicher an oxalsaurem Kalk,

die braune Schichte multiple Ablagerung von oxalsaurem Kalk. Die weisse Schichte zeigt raschen Uebergang in die secundäre Bildung, blos aus Erdphosphaten mit Sistirung der Oxalurie. In Schuh's Sammlung.

Fg. 35. Dieser durchaus primär gebildete Stein, zeigt den Beginn mit Harnsäure, woraus der Kern besteht, ferner den Umsprung in oxalsauren Kalk und plötzlich wieder zurück in Harnsäure allein. In Schuh's Sammlung.

Fgg. 36 und 37. Dieser Stein zeigt das umgekehrte Bildungsverhältniss vom vorigen: Beginn, oxalsaurer Kalk, Umsprung in Harnsäure, dann das Gemenge beider und schliesst mit der primären Schichte aus oxalsaurem Kalk, die mit einer weissen secundären, aus Erdphosphaten und oxalsaurem Kalk, umgeben ist. Fg. 37 zeigt die Oberfläche dieses schönen Steins. In Schuh's Sammlung.

Fgg. 38 und 39. Ein einfach gebildeter oxalsaurer Stein, in secundärer Schichte aus Erdphosphaten, mit geringer Beimischung von ersterem. Aus Berres's Sammlung in die Schuh's übergegangen. Fg. 39 zeigt die Oberfläche und zugleich das Profil dieses linsenförmigen Steins.

Tafel IX.

Fg. 40. Multipler Kern blos aus oxalsaurem Kalk. Die nächste röthliche Ablagerung ist blos Harnsäure durch Uroërythrin gefärbt. Hierauf folgen bis gegen das Ende Schichten von Harnsäure mit bald mehr bald weniger oxalsaurem Kalk. Die äusserste Decke sehr leichter Anflug von harns. Ammoniak. Sammlung von Berres jetzt Schuh.

Fgg. 41 und 42. Kern blos von Harnsäure. Hierauf in derselben Weise wie im vorigen Steine multiple Ablagerung von oxalsaurem Kalk, und dieser eingehüllt von secundärer Ablagerung blos von Erdphosphaten. In Fg. 41 ist die äusserste Hülle abgebildet, die vorzüglich reich an Ammoniak-Magnesiaphosphat ist, welches Haematin gebunden hält. Von Wattmann durch Operation gewonnen. In meiner Sammlung.

Fgg. 43 und 44. Dieser Stein wurde von Prof. Schuh auf dessen Klinik durch Operation an einem 19jähr. Mädchen entfernt. Er ist in mehrfacher Beziehung interessant. Der kleine multiple Kern ist oxalsaurer Kalk, worauf gleich secundäre massenhafte Ablagerung von Erdphosphaten mit Beimischung von oxalsaurem Kalk folgt, hierauf kommt eine sehr dünne, primäre Schichte von Harnsäure, welche wieder von secundärer Ablagerung überzogen wird. Den Erdphosphaten ist aber in dieser Schichte harns. Ammoniak beigemischt. In Fg. 44 sehen wir eine grosse Stelle der dünnen primären Schichte, welche von der secundären gar nicht bedeckt wurde. Endlich zeigt der Stein im Innern an den secundären Schichten eine röthlich-violette Färbung, welche von Urrhodin und Uroglaucin, gleich dem Steine auf Taf. XI. herrührt (Aether violett färbend), während die rothe Färbung an der Oberfläche links von Haematin an phosphors. Ammoniak-Magnesia gebunden, herrührt.

Tafel X.

Fgg. 45, 46 und 47. Sind Blasensteine einer älteren Frau, welche fast blos aus Knochenerde bestehen, mit äusserst geringer Beimischung des Magnesia-Ammonphosphates, ganz amorph, an der Oberfläche glatt wie polirt.

Mehrere Steine sind abgegangen, und viele noch wurden in der Leiche gefunden. Sie zeigen Façettirung und Polygone wie Cholestearin-Gallensteine. Fg. 47 a zeigt einen halben Stein mit der Höhlung, aus welcher der spiegelglatte Kern Fg. 47 b herausgefallen. Mehrere dieser Steine befinden sich in meiner Sammlung.

Fg. 48. Ein Blasenstein, durchaus blos aus Knochenerde. Aus der Leiche eines jungen Mannes. In meiner Sammlung.

Fg. 49. Ein Blasenstein, der im Blasenhals gesteckt, fast blos aus Knochenerde bestehend. Er zeigt eine Rinne, welche der passirende Harn gebildet hat. Von Schuh durch Operation gewonnen und in dessen Sammlung zu finden.

Fgg. 50 und 51. Ein Blasenstein aus der Leiche eines älteren Weibes. Er besteht fast ganz aus Knochenerde; in dem ersten Drittel eine Schichte mit vorherrschendem oxalsauren Kalk. Auf der Oberfläche (Fg. 51) ist Ablagerung des gewöhnlichen Erdphosphatgemenges zu sehen. In meiner Sammlung.

Fg. 52. Ein Blasenstein aus der Leiche eines rhachitischen Kindes. Er besteht durchaus aus Knochenerde und befindet sich in meiner Sammlung.

Tafel XI.

Fgg. 53 bis 58. Sämmtlich Blasensteine eines Individuums. Die Färbung rührt von einem Gemenge von Urrhodin und Uroglaucin her. (Starke violette Färbung des kochenden Alkohols oder Aethers.) Sie bestehen zum grössten Theile aus den gewöhnlichen Erdphosphaten mit Spuren von harnsaurem Ammoniak. Der Kern ist Knochenerde, durch die genannten Farbstoffe tingirt. In Fg. 54 sieht man einen gelblichen Schichtenring den rothen Kern umgeben, welcher mehr harnsaures Ammoniak den Erdphosphaten beigemischt enthält, als in der weiteren Ablagerung zu finden. Von Hrn. Hofrath Baron Wattmann durch Operation gewonnen und von ihm meiner Sammlung geschenkt.

Tafel XII.

Fgg. 59 und 60. Der pag. 38 erwähnte Blasenstein eines Mädchens, welcher selbst abgegangen ist. Der gelbe Kern ist Wachs, das von aussen in die Blase gelangte, und um welches sich der aus Erdphosphaten und harnsaurem Ammoniak bestehende secundäre Stein gebildet. Die eine Hälfte befindet sich in Wattmanns, die andere in meiner Sammlung.

Fg. 61. Ist der einzige mir bisher bekannte Stein, welcher blos aus Krystallen von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia besteht, mit Ausnahme eines sehr leichten äusseren Anflugs von etwas bas. phos. Kalk. Ursprung unbekannt. Der Stein ist aus Berres's Sammlung in die Schuh's übergegangen.

Fg. 62. Nierenstein aus der Leiche eines älteren Mannes. Der Stein befindet sich im hiesigen k. k. path. anat. Museum. Er besteht aus Erdphosphaten, vorwiegend Knochenerde und kohlens. Kalk. Die äusserste Rinde ist stark durch Haematin durchtränkt und braun gefärbt.

Druck von L. C. Zamarski & C. Dittmarsch.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

Schlüssel zur Bestimmung der Harnconcretionen und Harnsedimente.

(Bereits veröffentlicht in Heller's Archiv, Band IV, 1847.)

Verbrennliche:

Ohne Flamme:

- **Murexyd gebond:** (In verdünnter Salpetersäure das native Pulver mit blassgelber Farbe in der Wärme löslich, nahe bis zur Trockene abgedampft mit Ammoniak karminrothe Farbe (Murexyd), diese durch Kalilösung violett werdend).
  - Das native Pulver gibt kalt mit wenig Kalilauge versetzt: (Kalte Ammoniakprobe).
    - kein Ammoniak. Das Gas färbt rothes nasses Lakmuspapier nicht blau. → **Harnsäure.**
    - Ammoniak. Das Gas färbt rothes Lakmuspapier blau → **Harnsaures Ammoniak.**
- **Kein Murexyd gebond.** In verdünnter Salpetersäure goldgelb ohne Brausen löslich, dann durch Ammoniak orange. In kohlensaurem Kali unlöslich . . . . . **Xanthin.**

Mit Flamme:

- Bläulich matt, kurz brennend; Geruch stark nach Schwefelfett. In Ammoniak löslich, nach dem freiwilligen Verdunsten auf der Glasplatte 6seitige Tafeln gebend **Cystin.**
- Gelb, hell anhaltend
  - Geruch schon vor dem Brennen stark und angenehm nach Benzoë und Schellak. In Aether und Alkohol löslich . . . . . **Urostealith.**
  - Geruch nach verbrannten Federn, in Aether und Alkohol unlöslich, in Kali durch Hitze löslich. Daraus durch Essigsäure weiss fällbar unter Schwefelwasserstoff-Entwicklung . . . . . **Fibrin.**

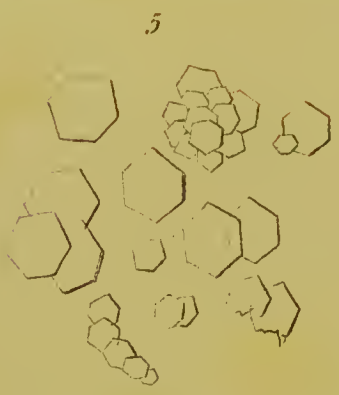
Nicht verbrennliche:

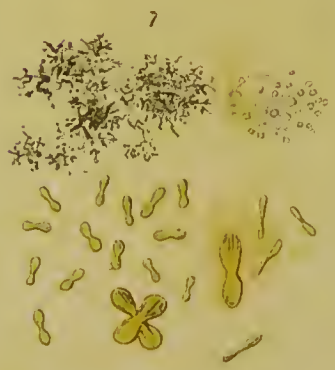
Das native Pulver mit concentrirter Salzsäure behandelt:

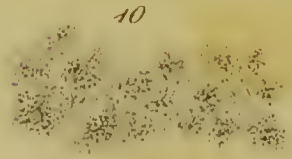
- braust auf . . . . . **kohlensaurer Kalk.**
- braust nicht:
  - Das mässig verglimmte Pulver mit Salzsäure behandelt:
    - braust . . . . . **oxalsaurer Kalk.**
    - braust nicht:
      - Das native Pulver gibt mit wenig Kalilauge befeuchtet (wie oben)
        - kein, höchstens Spuren Ammoniak (in Essigsäure, auch Salzsäure löslich, daraus durch Ammoniak amorph. fällbar.) → **Knochenerde** (basisch phosphorsaurer Kalk).
        - Ammoniak (starke Reaction), in Essigsäure und Salzsäure löslich, daraus durch Ammoniak krystallinisch (Sternchen, Kreuzchen, Nadeln) fällbar. → **phosphorsaure Ammoniakmagnesia** (gemengt mit unbestimmten Mengen basisch phosphorsauren Kalks).

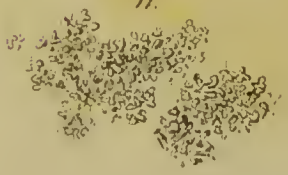
Anmerkungen:

1. Das Specielle ist ausführlicher theils bei der chemischen Untersuchung pag. 46 zu ersehen, theils im speciellen Theile bei den einzelnen Steinarten zu finden.
2. Die Untersuchung auf basisch phosphorsauren Kalk (Knochenerde) gilt, wie oben angegeben, auch für viele andere Concretionen, welche nicht in dem uropoëtischen Wege entstanden sind und jene Zusammensetzung haben (Phlebolithen, Speichelsteine, Milzsteine, verkreidete Tuberkel etc.). Knochen zeigen dasselbe Verhalten, ein fein blättriger Schnitt zeigt unter dem Mikroskop die spinnenartigen Knochenkörperchen.
3. Die Harnconcretionen, welche phosphorsaure Ammoniakmagnesia enthalten, schmelzen vor dem Löthrohre um so leichter (zu einer emaillartigen Perle), je mehr dieses Salz vor dem basisch-phosphorsauren Kalk vorwaltet; die Löthrohranwendung wurde, als unumgänglich nicht nothwendig, in obiger Tabelle weggelassen.
4. Ist Thonerde den Erdphosphaten beigemischt, so wird das Pulver oder selbst ein grösserer Splitter beim Glühen blau (Ultramarinbildung.)









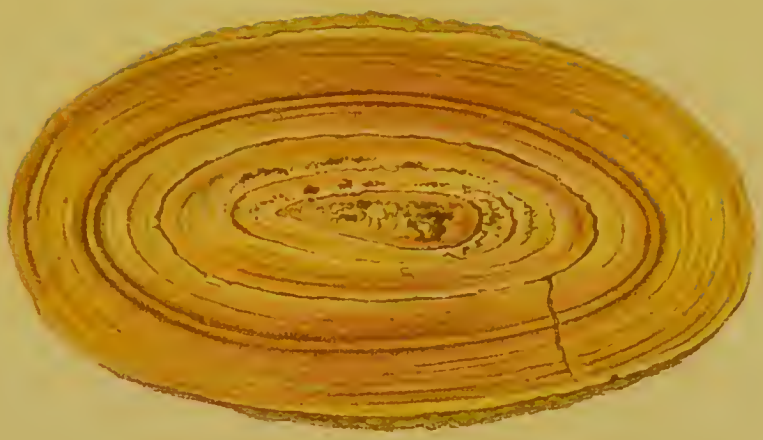
Lith u Farbendr d Art lith Anst v A Hartinger, Wien

Nach d Natur gez u gemalt v Dr J Flor Heller

...th. u. Farbendr. d. Art. lith. Anst. v. A. Hartinger, Wien.

Nach d. Natur gez. u. gemalt v. Dr. J. Flor. Heller

11.



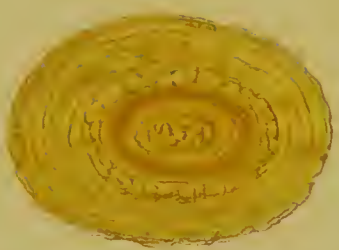
12

uth u Farbendr d Art lith Anst v A Hartinger Wien

Nach d Natur ger u gemalt v Dr J Flor Heller

13.

15.



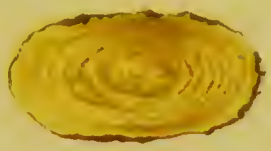
16.

14.

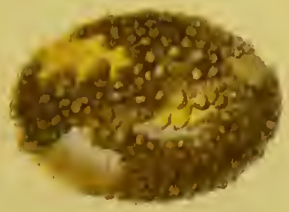
Lith u. Farbendr. d. Art lith. Anst. v. A. Hartinger, Wien

Nach d. Natur gez. u. gemalt v. D.r J. Flat. Heller

17.



18.



19.

20.

21.

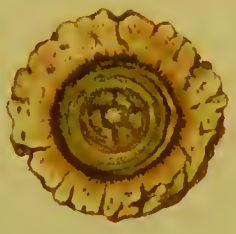
22.

u. Farbendr. d. Art. lith. Anst. v. A. Hartinger, Wien.

Nach d. Natur gez. u. gemalt v. Dr. J. Flor. Heller

Nach d Natur ges u gemalt v Dr J Flor Heller

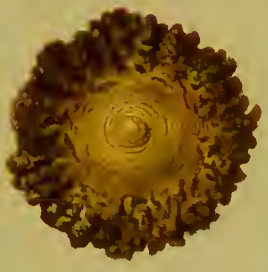
26.



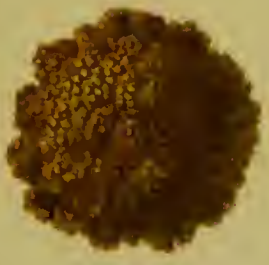
27.

28.

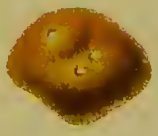
30.



31.



29.



32 a

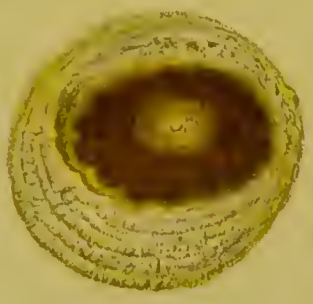
32 b

33

Lith u Farbendr d Art.lith. Anst v A Hartinger, Wien

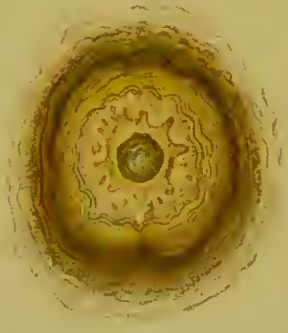
Nach d Natur gez u gemalt v [illegible]

34



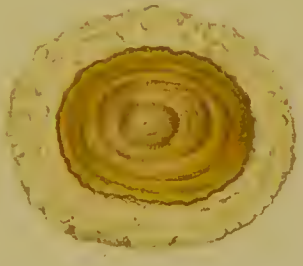
35.

36.



37

38.



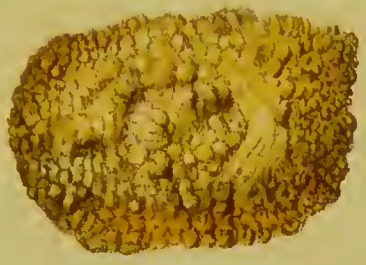
39

Lith u Farbendr d Art Inst. Ansv A Hartinger, Wien

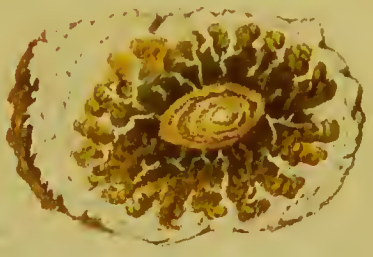
Nach d. Natur gez. u. gemalt v. d. A. Flor. Heller

40.

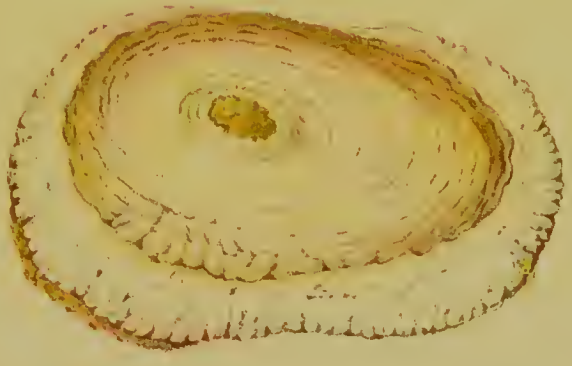
41.



42.



43.

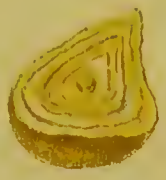


44.

Lith. u. Farbendr. d. Art.-lith. Anst. v. A. Hartinger, Wien

Nach d. Natur gez. u. gemalt v. W. J. Flor. Heller

45.



46.

47a.

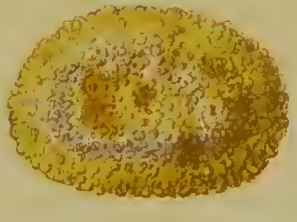
49.

48.

47b

50.

51.

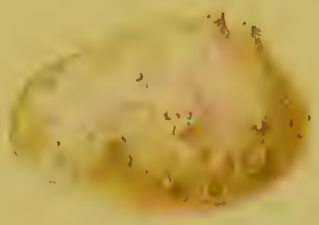


52.

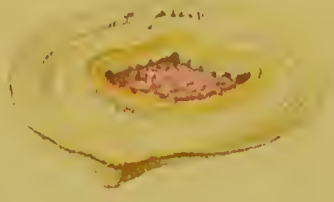
...u. Farbendr. d. Art.-Anst. v. A. Hartinger, Wien

Nach d. Natur gez. u. gemalt v. Dr. J. Flor. Heller

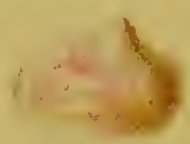
53



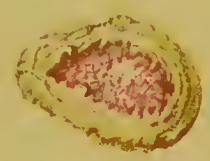
54



55

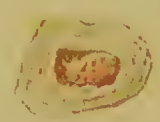


56



57

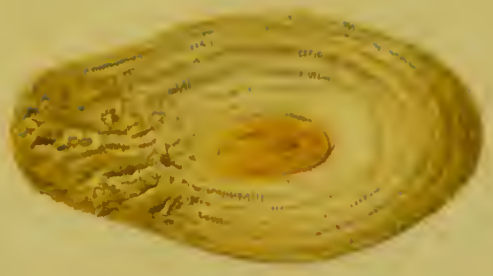
58



Lith. u. Farbendr. d. Art. lith. Anst. v. A. Hartinger Wien

Nach d. Natur [illegible] Heller

59.



60.

61.

62.

th. u. Farbendr. Art. lith. Anst. v. A. Hartinger, Wien

Nach d. Natur gez. u. gemalt v. Dr. J. Flor. Heller